SIEMENS

SIMATIC NET

S7-CPs für Industrial Ethernet Projektieren und in Betrieb nehmen

Handbuch
Teil A - Allgemeine Anwendung

Vorwort, Inhaltsverzeichnis

Kommunikation in S7-Stationen 1

Merkmale der Ethernet-CPs 2

Ethernet-CP in Betrieb nehmen 3

SEND/RECEIVE-Schnittstelle 4

Verbindungen projektieren 5

Programmierte Verbindungen 6

FCs (Funktionen) und FBs 7

NCM S7-Diagnose 8

Firmware-Lader 9

Anhang A - E / Index

Teil A - Ausgabe 09/2007
C79000-G8900-C182-08

Klassifizierung der Sicherheitshinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad folgendermaßen dargestellt:

Gefahr

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Warnung

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

ohne Warndreieck bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Achtung

bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

Hinweis

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll und deren Beachtung wegen eines möglichen Nutzens empfohlen wird.

Marken

SIMATIC®, SIMATIC HMI® und SIMATIC NET® sind eingetragene Marken der SIEMENS AG.

Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Sicherheitstechnische Hinweise zu Ihrem Produkt:

Bevor Sie das hier beschriebene Produkt einsetzen, beachten Sie bitte unbedingt die nachfolgenden sicherheitstechnischen Hinweise.

Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuchs sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Hardware-Produkten

Beachten Sie folgendes:

Warnung

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Bevor Sie mitgelieferte Beispielprogramme oder selbst erstellte Programme anwenden, stellen Sie sicher, dass in laufenden Anlagen keine Schäden an Personen oder Maschinen entstehen können.

EG-Hinweis: Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Komponente eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Richtlinie 89/392/EWG entspricht.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Software-Produkten

Beachten Sie folgendes:

Warnung

Die Software darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Software-Produkten, Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Bevor Sie mitgelieferte Beispielprogramme oder selbst erstellte Programme anwenden, stellen Sie sicher, dass in laufenden Anlagen keine Schäden an Personen oder Maschinen entstehen können.

Vor der Inbetriebnahme

Beachten Sie vor der Inbetriebnahme folgendes:

Vorsicht

Vor der Inbetriebnahme sind die Hinweise in der entsprechenden aktuellen Dokumentation zu beachten. Die Bestelldaten hierfür entnehmen Sie bitte den Katalogen, oder wenden Sie sich an Ihre örtliche Siemens-Geschäftsstelle.

Copyright © Siemens AG 2001-2007 **All rights reserved**

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung

Siemens AG
Automation and Drives
Industrial Communication
Postfach 4848, 90327 Nürnberg, Deutschland

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard-und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

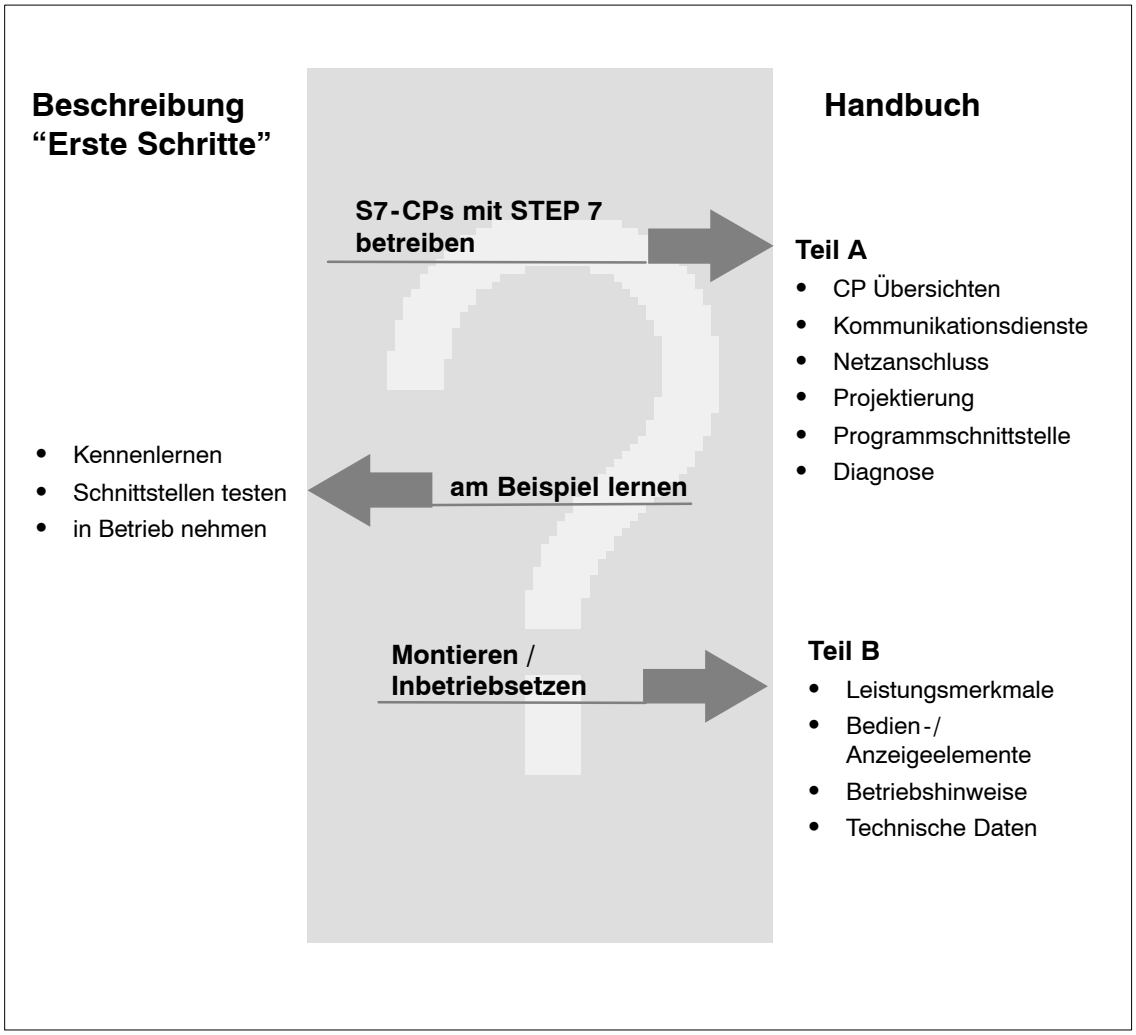
Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Dieses Handbuch ...

... unterstützt Sie dabei, Ihre SIMATIC NET CP-Baugruppen in einer S7-Station in Betrieb zu nehmen;

... unterstützt Sie dabei, Ihre Applikationen über die SIMATIC NET CPs erfolgreich und effektiv kommunizieren zu lassen;

... gibt Ihnen zusammen mit der Beschreibung “Erste Schritte” alle Informationen, um Ihre Kommunikationsaufgaben lösen zu können:



Diese beiden Beschreibungen zu Ihren S7-CPs und zu NCM S7 finden Sie sowohl auf der SIMATIC NET Manual Collection als auch als bestellbare Papierversion vor.

Die in “Erste Schritte” beschriebenen Beispiele befinden sich übrigens nach der Installation von STEP 7 im Projektordner für Beispielprogramme!

Leserkreis

Dieses Handbuch wendet sich an Inbetriebsetzer, Programmierer von STEP 7-Programmen und an Service-Personal.

Gültigkeitsbereich des Handbuches

Dieses Handbuch ist gültig ab dem Ausgabestand V5.x der Projektiersoftware NCM S7 und ab dem Ausgabestand V5.x der STEP 7-Software.

Achtung

Wenn Funktionen beschrieben werden, die höhere Ausgabestände voraussetzen, werden Sie darauf durch eine zusätzliche Markierung hingewiesen.

Beispiel:

Neu in dieser Ausgabe

Neben diversen Anpassungen an die aktuell lieferbaren Geräte wurden berücksichtigt:

- Ergänzungen in der Bausteinbeschreibung

  Neue Bausteine für Anwenderprogramme (nur S7-400 / CP 443-1):

  - FC53 AG_SSEND
  - FC63 AG_SRECV

  Mit CPs der S7-400, die PROFINET-Kommunikation zusammen mit CPUs ab Ausgabestand 5.1 unterstützen, können Daten über die FCs AG_SSEND bzw. AG_SRECV mit einer höheren Übertragungsgeschwindigkeit übertragen werden.

Hinweis

Beachten sie auch die Historie für dieses Handbuch im Anhang in Kapitel F.

Achtung

Bitte beachten Sie, dass die Verfügbarkeit neuer Funktionen an den von Ihnen verwendeten Gerätetyp gebunden ist. Welche Funktionen Ihre Baugruppe unterstützt, sehen Sie in der Beschreibung im Eigenschaftendialog zur Baugruppe in STEP 7 sowie im Katalog in HW Konfig.

Die Dokumentation im Dokupaket “S7-CPs / NCM S7” und im Internet

Sie können das vorliegende Handbuch zusammen mit weiteren Dokumenten in einem Handbuchpaket beziehen:

Bestell-Nr. - deutsch: 6GK7080-0AA01 8AA0
Bestell-Nr. - englisch: 6GK7080-0AA01 8BA0

Die folgende Tabelle gibt Ihnen eine Übersicht zum Inhalt sowie zu den Adressen zum Download im Internet.

Titel	Inhalt / Internet-Adressen
S7-CPs für Industrial Ethernet projektieren und in Betrieb nehmen Handbuch	Zu finden im Internet unter: Allgemeiner Teil: http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/8777865 Gerätebeschreibungen: • CP 343-1 Lean (CX00): *) http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19308657 • CP 343-1 Lean (CX10): http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/23643456 • CP 343-1 (EX21): *) http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22259495 • CP 343-1 (EX30): http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/24485272 • CP 343-1 Advanced: http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22261695 • CP 343-1 (EX20/EX11): *) http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/8777308 • CP 343-1 PN: *) http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/8776538 • CP 343-1 IT: *) http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/8776544 • CP 443-1 (EX11): http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/8776219 • CP 443-1 (EX20): http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/26417141 • CP 443-1 IT: *) http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/8776322 • CP 443-1 Advanced (EX40): http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19308871 • CP 443-1 Advanced (EX41): http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/23643789 • IE/PB Link: *) http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/7851748 • IE/PB Link PN IO: http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19299692 • IWLAN/PB Link PN IO: http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/21379908

Titel	Inhalt / Internet-Adressen
NCM S7 für SIMATIC NET S7-CPs Erste Schritte	Zu finden im Internet unter: http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/172503
Informationstechnologie bei SIMATIC S7 mit CPs für S7-300 und S7-400 Handbuch	Dieses Handbuch dient als Anleitung und Nachschlagewerk für den Umgang mit CP Funktionen der Internet-Technologie.
	Zu finden im Internet unter: http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/172744
PC-Stationen in Betrieb nehmen Anleitung und Schnell-einstieg	Die Anleitung unterstützt Sie dabei, die Kommunikationsfunktionen Ihrer PC-Applikationen über die SIMATIC NET Baugruppen erfolgreich und effektiv einzusetzen. Es wird gezeigt, wie PC-Baugruppen konfiguriert werden und welche Projektierschritte mit NCM S7 durchzuführen sind.
PC-Stationen in Betrieb nehmen Anleitung und Schnell-einstieg	Zu finden im Internet unter: http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/3542666
S7-CPs für PROFIBUS projektieren und in Betrieb nehmen Handbuch	Die Internet-Adressen zu den aktuellen Dokumenten dieses Handbuches können Sie unter der nachfolgend angegebenen Adresse für die Versionshistorie entnehmen.
NCM S7 für PROFIBUS/FMS	Zu finden im Internet unter: http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1158418

*) Dokument ist nicht Bestandteil des Handbuchpaketes

CP-Dokumentation auf der Manual Collection (Bestell-Nr. A5E00069051)

Jedem S7-CP liegt die SIMATIC NET Manual Collection bei. Diese DVD wird in regelmäßigen Abständen aktualisiert; sie enthält also die zum Erstellungszeitpunkt aktuellen Gerätehandbücher und Beschreibungen.

Versionshistorie/aktuelle Downloads für die SIMATIC NET S7-CPs

Im Dokument “Versionshistorie/aktuelle Downloads für die SIMATIC NET S7-CPs” finden Sie Informationen über alle bisher lieferbaren CPs für SIMATIC S7 (Ind. Ethernet, PROFIBUS und IE/PB Link).

Eine jederzeit aktuelle Ausgabe dieser Dokumente finden Sie unter:

http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/836605

Informationen zu aktuellen Bausteinversionen (FCs/FBs)

Verwenden Sie für neue Anwenderprogramme bitte immer die aktuellen Bausteinversionen. Informationen über die aktuellen Bausteinversionen sowie die aktuellen Bausteine zum Download finden Sie im Internet unter:

http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/8797900

Für den Ersatzteilfall verfahren Sie bitte gemäß den Anweisungen im gerätespezifischen Teil B des vorliegenden Gerätehandbuch.

SIMATIC NET Quick Start CD: Beispiele rund um das Thema Kommunikation

Eine Fundgrube für Beispielprogramme und Projektierungen stellt die separat beziehbare Quick Start CD dar.

Diese können Sie direkt über Internet anfordern unter:

http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/21827955

Zusätzliche Informationen zu SIMATIC S7 und STEP 7

Die zusätzlichen Dokumentationen über die Basissoftware STEP 7 des SIMATIC Automatisierungssystems finden Sie in elektronischer Form in Ihrer STEP 7-Installation.

Darüberhinaus finden Sie Informationen zu SIMATIC Automatisierungssystemen auf der Quickstart-CD und über die Customer Support Online-Dienste unter:

http://www.siemens.de/simatic-net Allgemeine Informationen

bzw.

http://www.ad.siemens.de/csi/net Produktinformationen und Downloads

Lesehinweis: In diesem Handbuch verwendete Symbole

Wo nicht anders gekennzeichnet, setzen die in diesem Handbuch beschriebenen Funktionen die Verwendung von STEP 7 voraus. Dieses Symbol dient zur Kennzeichnung von Funktionen, die darüberhinaus STEP 7 ab einer bestimmten Version - beispielsweise Version V5.2 - voraussetzen.

Auf besondere Tipps werden Sie in dieser Anleitung mit diesem Symbol hingewiesen.

Das Symbol verweist auf besondere Literaturempfehlungen.

HLP

An so gekennzeichneten Stellen wird empfohlen auf ergänzende Informationen in der Basishilfe von STEP 7 zurückzugreifen.

Diese Symbol weist auf detailliertere Hilfestellung in der kontextabhängigen Hilfe hin. Sie erreichen diese über die F1-Taste oder über die Schaltfläche “Hilfe” im jeweiligen Dialog.

Literaturhinweise /.../

Hinweise auf weitere Dokumentationen sind mit Hilfe von Literaturnummern in Schrägstrichen /.../ angegeben. Anhand dieser Nummern können Sie dem Literaturverzeichnis am Ende des Handbuchs den Titel der Dokumentation entnehmen.

Inhalt

1 Kommunikation über Ethernet-CPs in S7-Stationen A-15

1.1 Industrial Ethernet A-16

1.2 Kommunikationsmöglichkeiten für SIMATIC S7 mit Ethernet-CP A-17
1.2.1 Kommunikationsarten A-17
1.2.2 Die Kommunikationsdienste der Ethernet-CPs A-20
1.2.3 Betrieb über projektierte oder programmierte Datenbasis A-22

1.3 PG/OP-Kommunikation über Industrial Ethernet A-23
1.3.1 PG-Kommunikation mit STEP 7 über Industrial Ethernet A-25
1.3.2 OP-Betrieb: Bedien-/Beobachtungsgeräte über Industrial Ethernet anschließen A-26

1.4 S7-Kommunikation über Industrial Ethernet A-27

1.5 S5-kompatible Kommunikation (SEND/RECEIVE-Schnittstelle) ... A-31

1.6 FETCH/WRITE-Dienste (Server) A-34

1.7 Stationen mit STEP 7 vernetzen A-35
1.7.1 Netz-/Projektvariante: Ein Subnetz - ein Projekt A-37
1.7.2 Netz-/Projektvariante: SIMATIC S5 und Fremdgeräte am Subnetz .. A-38
1.7.3 Netz-/Projektvariante: Zwei oder mehr Subnetze - ein Projekt A-39
1.7.4 Netz-/Projektvariante: Ein Subnetz - mehrere (Teil-)Projekte A-40
1.7.5 Netz-/Projektvariante: Mehrere Subnetze in mehreren (Teil-)Projekten A-43
1.7.6 Netz-/Projektvariante: Subnetzübergreifende Verbindungen (TCP/IP) A-45

2 Merkmale der Ethernet-CPs A-46

2.1 Kommunikationsprozessoren für S7-300 ..... A-46

2.2 Kommunikationsprozessoren für S7-400 ..... A-47

2.3 Steckplatzregeln bei SIMATIC S7-300 ..... A-48
2.3.1 Zulässige Steckplätze A-48
2.3.2 Anzahl parallel betreibbarer SIMATIC NET CPs A-48
2.3.3 Multicomputing A-48
2.3.4 Ziehen/Stecken (Baugruppentausch) A-49
2.3.5 Hinweis zur S7-300 CPU: Verbindungsressourcen A-49

2.4 Steckplatzregeln bei SIMATIC S7-400 ..... A-50
2.4.1 Zulässige Steckplätze A-50
2.4.2 Anzahl parallel betreibbarer SIMATIC NET CPs A-50
2.4.3 Multicomputing A-50
2.4.4 Ziehen/Stecken (Baugruppentausch) A-51
2.4.5 Hinweis zur S7-400 CPU: Verbindungsressourcen A-51

3 Den Ethernet-CP mit STEP 7/NCM S7 betreiben A-52

3.1 So nehmen Sie einen Ethernet-CP in Betrieb A-53

3.2 Allgemeine Hinweise zu STEP 7 / NCM S7 ..... A-54

3.3 Konfigurieren - So gehen Sie vor A-55
3.3.1 Industrial Ethernet-Subnetz anlegen A-56

3.3.2 Ethernet-CP in die Hardwarekonfiguration eintragen A-59
3.3.3 Netzanschlüsse einer Station anzeigen A-62
3.3.4 Weitere CP-Eigenschaften einstellen A-64
3.3.5 "Stellvertreterobjekte" im STEP-7-Projekt A-75
3.3.6 Kommunikationsdienste projektieren A-78

3.4 Adressen erstmalig zuweisen (gültig bei aktuellen CPs) A-79
3.4.1 Adressierung per Zielsystemanwahl im SIMATIC Manager A-80
3.4.2 Adressierung per Eigenschaftendialog In HW Konfig oder NetPro ... A-82

3.5 Die Projektierdaten in das Zielsystem laden A-83

4 SEND/RECEIVE-Schnittstelle im Anwenderprogramm A-86

4.1 Arbeitsweise der SEND/RECEIVE-Schnittstelle in der CPU A-87

4.2 SEND/RECEIVE-Schnittstelle programmieren A-89

4.3 Datenaustausch S7-CPU <-> Ethernet-CP A-93

4.4 Zusatzinformationen A-95
4.4.1 Datenübertragung über TCP-Verbindungen programmieren A-95
4.4.2 Empfehlungen für den Einsatz unter hoher Kommunikationslast A-96

5 Kommunikationsverbindungen projektieren A-97

5.1 So gehen Sie vor A-98

5.2 Mögliche Verbindungskonfigurationen A-99

5.3 Kommunikationsverbindungen A-101
5.3.1 Neue Verbindung A-104
5.3.2 Verbindungen zu Partnern in anderen Projekten A-106
5.3.3 Weitere Funktionen A-109
5.3.4 Verbindungen ohne Zuordnung A-110

5.4 ISO-Transport Verbindungseigenschaften projektieren A-113
5.4.1 Den lokalen Verbindungsendpunkt festlegen A-114
5.4.2 ISO-Transport Adressen festlegen A-116
5.4.3 ISO-Transport Dynamikeigenschaften festlegen A-119
5.4.4 ISO-Transport Verbindungseigenschaften prüfen A-121

5.5 ISO-on-TCP Verbindungseigenschaften projektieren A-122
5.5.1 Den lokalen Verbindungsendpunkt festlegen A-123
5.5.2 ISO-on-TCP Adressen festlegen A-125
5.5.3 ISO-on-TCP Verbindungseigenschaften prüfen A-128

5.6 TCP Verbindungseigenschaften projektieren A-129
5.6.1 Den lokalen Verbindungsendpunkt festlegen A-130
5.6.2 TCP Adressen festlegen A-133
5.6.3 TCP Verbindungseigenschaften prüfen A-137

5.7 UDP Verbindungseigenschaften projektieren A-138
5.7.1 Den lokalen Verbindungsendpunkt festlegen A-139
5.7.2 UDP Adressen festlegen A-141
5.7.3 UDP mit Broadcast und Multicast A-145
5.7.4 UDP Verbindungseigenschaften prüfen A-151
5.7.5 Freie UDP-Verbindung A-152

5.8 Betriebsart FETCH/WRITE A-153

5.9 Wegewahl bei Lastteilung A-157

6 Programmierte Kommunikationsverbindungen A-159

6.1 Übersicht A-160

6.2 So gehen Sie vor A-162

6.3 Konfigurations-Datenbaustein A-163

6.4 Parameterblock für Systemdaten (CP-Vernetzung) A-167

6.5 Parameterblöcke für Verbindungstypen A-168
6.5.1 Parameterblock für TCP-Verbindung A-169
6.5.2 Parameterblock für UDP- Verbindung A-170
6.5.3 Parameterblock für ISO-on-TCP Verbindung A-171
6.5.4 Parameterblock für E-MAIL-Verbindung A-172
6.5.5 Parameterblock für FTP-Verbindung A-174

6.6 Subblock-Typen A-175

7 FCs (Funktionen) und FBs für S7-Ethernet-CPs programmieren A-178

7.1 Allgemeine Hinweise zu den FCs / FBs A-179

7.2 FC-Aufrufe parametrieren A-183
7.2.1 Parameter zur CP- und Verbindungszuordnung (Eingangsparameter) A-183
7.2.2 Parameter zur Angabe eines CPU-Datenbereichs (Eingangsparameter) A-184
7.2.3 Statusinformationen (Ausgangsparameter) A-185

7.3 FCs für die SEND/RECEIVE-Schnittstelle A-186
7.3.1 FC5 AG_SEND / FC50 AG_LSEND / FC53 AG_SSEND A-191
7.3.2 FC6 AG_RECV / FC60 AG_LRECV / FC63 AG_SRECV A-199

7.4 FCs zur Zugriffskoordinierung bei FETCH/WRITE A-207
7.4.1 FC7 AG_LOCK A-209
7.4.2 FC8 AG_UNLOCK A-211

7.5 FC 10 AG_CNTRL A-213

7.6 FB55 IP_CONFIG für programmierte Kommunikationsverbindungen A-225

7.7 FB88 PN_InOut / FB90 PN_InOut_Fast - Bausteine für PROFINET CBA A-232

7.8 FCs und FBs für PROFINET IO A-238
7.8.1 FC11 PNIO_SEND A-239
7.8.2 FC12 PNIO_RECV A-245
7.8.3 Allgemeines Verhalten der FCs für PROFINET IO A-250
7.8.4 Datenkonsistenz A-251
7.8.5 Ersatzwerte A-252
7.8.6 FB 52 PNIO_RW_REC A-253
7.8.7 FB 54 PNIO_ALARM A-258

7.9 Mengengerüst / Ressourcenbedarf der FCs und FBs A-263

8 NCM S7-Diagnose A-264

8.1 Übersicht A-265

8.2 Funktionen von NCM S7-Diagnose A-266
8.2.1 Installation und Start von NCM S7-Diagnose A-267
8.2.2 Allgemeine Menübefehle A-269

8.3 Diagnose beginnen A-271
8.3.1 Verbindung zum Ethernet-CP herstellen A-271
8.3.2 Diagnose aus dem Eigenschaftendialog des CP starten A-271
8.3.3 Diagnose über das Windows-Startmenü aufrufen A-272
8.3.4 Netzübergang benutzen A-274
8.3.5 PC-Station nutzen - Netzübergang einstellen bei ”PC internal” A-276
8.3.6 Weitere Startmöglichkeiten für die Diagnose A-277
8.4 Vorgehensweise in der Diagnose A-278
8.5 Diagnosefunktionen gezielt aufrufen A-279
8.6 Checkliste ”typische Problemstellungen” in einer Anlage A-281
8.6.1 Checkliste Allgemeine CP-Funktionen A-282
8.6.2 Checkliste Kommunikationsverbindungen A-283

9 Firmware-Lader A-284

9.1 Einsatzbereich A-285
9.2 Firmware laden A-286

A Steckerbelegung A-287

A.1 Anschlussstecker DC 24 V A-287
A.2 RJ-45-Anschlussbuchse für Twisted Pair Ethernet A-287
A.3 Anschlussstecker für Industrial Ethernet A-288
A.4 Anschlussstecker für PROFIBUS A-288

B Normen und Zulassungen von SIMATIC NET S7-CPs A-289

C Literaturverzeichnis A-295

D Glossar A-299

D.1 Allgemeiner Teil A-300
D.2 Industrial Ethernet A-304
D.3 PROFINET A-306

E Kopplung zu Fremdsystemen mit FETCH/WRITE A-309

F Dokument-Historie A-314

Index A-318

1 Kommunikation über Ethernet-CPs in S7-Stationen

Der Ethernet-CP für SIMATIC S7 bietet eine Reihe von Kommunikationsdiensten für unterschiedliche Aufgabenstellungen.

Sie erfahren in diesem Kapitel

- welche Kommunikationsmöglichkeiten mit dem Ethernet-CP über Industrial Ethernet bestehen;
- welche Aufgaben der Ethernet-CP für die jeweiligen Dienste übernimmt;
- wie Sie die Voraussetzungen für Ihre Kommunikationsanforderung schaffen;

Dort finden Sie weitere Informationen:

- Zur Installation des Ethernet-CP beachten Sie bitte die Anleitung in der dem Ethernet-CP beiliegenden Gerätehandbuch /2/. Dort finden Sie auch weitere Hinweise zu den Leistungsmerkmalen des Ethernet-CP.
- Zur Funktionsweise und Anwendung der STEP 7-Projektiersoftware, die teilweise zur CP-Projektierung herangezogen wird (wie Hardware Konfiguration) lesen Sie bitte in /6/.
- Zur Anwendung, zum Aufbau und zur Hantierung von Industrial Ethernet finden Sie detailliert Auskunft in /10/.
- Eine allgemeine Einführung in Lokale Netze mit TCP/IP finden Sie in /12/ und /13/.

1.1 Industrial Ethernet

Definition

Industrial Ethernet ist im offenen, herstellerunabhängigen Kommunikationssystem SIMATIC NET das Netz für die Leitebene und die Zellebene. Physikalisch ist Industrial Ethernet ein elektrisches Netz auf Basis einer geschirmten Koaxialleitung, einer Twisted Pair Verkabelung oder ein optisches Netz auf Basis eines Lichtwellenleiters (LWL).

Industrial Ethernet ist definiert durch den internationalen Standard IEEE 802.3 (siehe /10/).

Lückenlose Kommunikation im industriellen Bereich

Industrial Ethernet ist eingebettet in das SIMATIC NET-Konzept, das mit PROFINET / PROFIBUS und AS-Interface (AS-i) eine lückenlose Vernetzung von Leitebene, Zellebene und Feldebene ermöglicht.

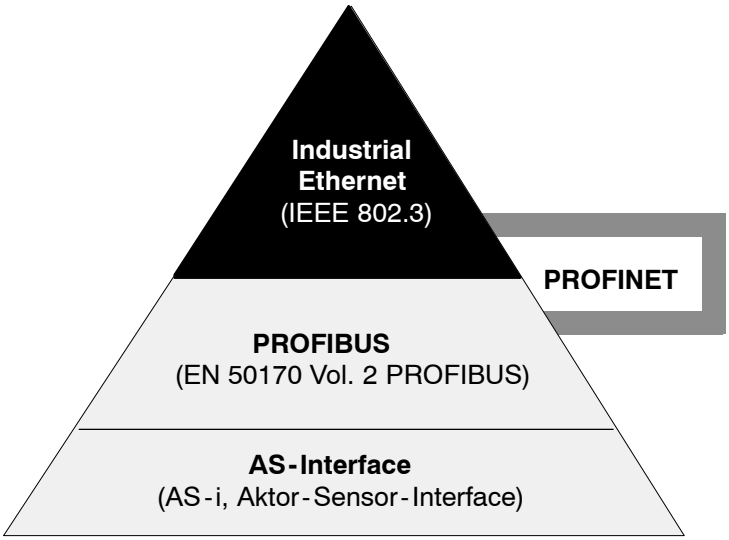


Bild 1-1 Industrial Ethernet im SIMATIC NET-Konzept

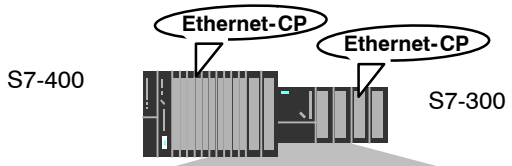
Netzzugriffsverfahren

Der Netzzugriff bei Industrial Ethernet entspricht dem in der IEEE 802.3 festgelegten CSMA/CD-Verfahren (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection).

1.2 Kommunikationsmöglichkeiten für SIMATIC S7 mit Ethernet-CP

1.2.1 Kommunikationsarten

Der Ethernet-CP für SIMATIC S7 unterstützt je nach CP-Typ folgende Kommunikationsarten:



mögliche Kommunikationsarten	Schnittstellen / Dienste / Protokolle
• **PG/OP-Kommunikation** • **S7-Kommunikation**	über die Protokolle - ISO - TCP/IP (RFC 1006)
• **S5-kompatible-Kommunikation**	mit SEND / RECEIVE Schnittstelle über die Protokolle - ISO-Transport - ISO-on-TCP (TCP/IP mit RFC 1006) - TCP - UDP - E-Mail
	mit FETCH/WRITE-Diensten über die Protokolle - ISO-Transport - ISO-on-TCP - TCP
• **PROFINET IO und PROFINET CBA**	über die Protokolle - TCP - RT (PROFINET IO und CBA) - IRT (PROFINET IO) - DCOM (PROFINET CBA)
• **HTML-Prozesskontrolle über Web Browser**	über die Protokolle - HTTP / IP-Protokoll
• **Dateiverwaltung und Dateizugriff über FTP**	über die Protokolle - FTP / IP-Protokoll

- **PG/OP-Kommunikation**

  Die PG/OP-Kommunikation dient zum Laden von Programmen und Konfigurationsdaten, zum Durchführen von Test- und Diagnosefunktionen sowie zum Bedienen und Beobachten einer Anlage über OPs.

- **S7-Kommunikation**

  Die S7 Kommunikation bildet eine einfache und effiziente Schnittstelle zwischen SIMATIC S7-Stationen und zu PG/PC über Kommunikationsfunktionsbausteine.

- **S5-kompatible-Kommunikation mit SEND/RECEIVE-Schnittstelle**

  Die SEND/RECEIVE-Schnittstelle ermöglicht je nach CP-Typ die programmgesteuerte Kommunikation über eine projektierte Verbindung von SIMATIC S7 zu SIMATIC S7, zu SIMATIC S5, zu PC/PG und zu beliebigen Fremdstationen.

  Je nach CP-Typ stehen an der SEND/RECEIVE-Schnittstelle folgende Kommunikationsdienste zur Verfügung:

  - ISO-Transport

    optimiert für den performanten Einsatz in der abgeschlossenen Fertigungsebene.

  - TCP/IP für die netzwerkübergreifende Kommunikation mit

    ISO-on-TCP-Verbindungen (RFC 1006), TCP-Verbindungen und

    UDP-Datagrammdienst (einschließlich Broadcast / Multicast).

  - E-Mail versenden

    Die Steuerung wird in die Lage versetzt, abhängig von Prozessereignissen Nachrichten zu versenden (siehe hierzu die Anleitung zum IT-CP /5/).

- **S5-kompatible-Kommunikation mit FETCH/WRITE-Diensten (Server)**

  Die FETCH/WRITE-Dienste (Server) ermöglichen den direkten Zugriff auf Systemspeicherbereiche in der SIMATIC S7-CPU von SIMATIC S5, SIMATIC PC-Stationen oder von Fremdgeräten.

  Je nach CP-Typ stehen für FETCH/WRITE-Zugriffe folgende Kommunikationsdienste zur Verfügung:

  - ISO-Transport

    optimiert für den performanten Einsatz in der abgeschlossenen Fertigungsebene.

  - TCP/IP für die netzwerkübergreifende Kommunikation mit

    ISO-on-TCP-Verbindungen (RFC 1006), TCP-Verbindungen.

- **PROFINET IO**

  PROFINET ist ein Standard der PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO), der ein herstellerübergreifendes Kommunikations- und Engineeringmodell definiert.

  - PROFINET IO-Controller

    Die S7-CPs, welche die Betriebsart PROFINET IO-Controller unterstützen, ermöglichen den direkten Zugriff auf IO-Devices über Industrial Ethernet.

- PROFINET IO-Device

  Mit den S7-CPs, welche die Betriebsart PROFINET IO-Device unterstützen, können S7-Stationen als “intelligente” PROFINET IO-Devices an Industrial Ethernet betrieben werden.

  Weitere Informationen zu PROFINET IO finden Sie in /20/ und /21/.

Für die PROFINET IO-Kommunikation werden TCP-Verbindungen für die Parametrierung und RT (Real Time) bzw. IRT (Isochronous Real Time) für den zyklischen IO-Datenverkehr genutzt.

- **PROFINET CBA**
  - PROFINET CBA

    Eine mit einem PROFINET CBA-fähigen CP ausgestattete S7-Station kann als PROFINET CBA-Komponente in SIMATIC iMap verschaltet werden.

    Weitere Informationen zu PROFINET CBA finden Sie in /19/.

  Bei PROFINET CBA werden Verschaltungen mit azyklischer und zyklischer Übertragung genutzt.

- **HTML-Prozesskontrolle**

  Bei den CPs mit IT-Funktion nutzen Sie die mitgelieferten Funktionen und HTML-Seiten, um wichtige Systemdaten über einen Web Browser abzufragen (siehe hierzu die Anleitung zum IT-CP /5/).

- **Dateiverwaltung und Dateizugriff über FTP**

  Bei den CPs mit IT-Funktion stehen Ihnen zusätzliche Funktionen für FTP-Dienste zur Verfügung.

  Sie können Ihre S7-Station sowohl im FTP-Client Betrieb einsetzen als auch im FTP-Server Betrieb ansprechen (siehe hierzu die Anleitung zum IT-CP /5/).

  - S7-Station als FTP-Client

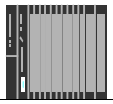
    Sie übertragen Datenbausteine schreibend oder lesend auf einen File-Server.

  - S7-Station als FTP-Server

    Eine andere Station, beispielsweise ein PC, übermittelt schreibend oder lesend Datenbausteine in die S7-Station oder Dateien in das Filesystem auf dem CP mit IT-Funktion.

1.2.2 Die Kommunikationsdienste der Ethernet-CPs

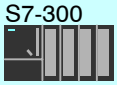
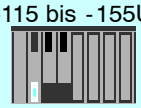
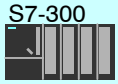
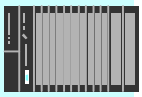
Je nach Baugruppentyp unterstützen die S7-CPs folgende Kommunikationsmöglichkeiten:

Automatisierungssystem		unterstützte Funktionen					
		PG/OP	S7	S5-kompatible	PROFINET		IT
	Baugruppe				CBA	IO	
S7/C7-300	CP 343-1 Lean	●	● 4)	●	-	● 1)	-
	CP 343-1	●	●	●	●	● 3)	-
	CP 343-1 Advanced	●	●	●	●	● 2)	●
S7-400/ S7-400H 	CP 443-1	●	●	●	-	● 2)	-
	CP 443-1 IT	●	●	●	-		●
	CP 443-1 Advanced	●	●	●	●	● 2)	●

1) PROFINET IO-Device
2) PROFINET IO-Controller
3) PROFINET IO-Device oder PROFINET IO-Controller
4) nur Server

Kommunikationsmöglichkeiten zwischen Gerätetypen

Welche Kommunikationsmöglichkeiten sich mit den genannten Kommunikationsarten ergeben, zeigt die folgende Tabelle:

	S7-300 	S7-400	S5-115 bis -155U/H 	PC-Station
S7-300 	S7-Kommunikation SEND/RECEIVE PROFINET CBA PROFINET IO	S7-Kommunikation SEND/RECEIVE PROFINET CBA PROFINET IO 2)	SEND/RECEIVE FETCH/WRITE	PG/OP-Kommunikation1) S7-Kommunikation1) SEND/RECEIVE FETCH/WRITE HTML-Prozesskontrolle PROFINET CBA PROFINET IO FTP-Dienste
S7-400 	S7-Kommunikation SEND/RECEIVE PROFINET CBA PROFINET IO 2)	S7-Kommunikation SEND/RECEIVE PROFINET CBA FTP-Dienste	SEND/RECEIVE FETCH/WRITE	PG/OP-Kommunikation1) S7-Kommunikation1) SEND/RECEIVE FETCH/WRITE PROFINET CBA PROFINET IO HTML-Prozesskontrolle FTP-Dienste

1) PC nur als Client

2) S7-400 als PROFINET IO-Controller und S7-300 als PROFINET IO-Device oder Controller

1.2.3 Betrieb über projektierte oder programmierte Datenbasis

Projektierung und Diagnose

Für den Anschluß und die Projektierung des Ethernet-CPs ist die Projektiersoftware STEP 7 und die Option SIMATIC NET NCM S7 erforderlich.

NCM S7 wird als STEP 7 Option automatisch installiert und ist damit in STEP 7 integriert.

Darüberhinaus bietet NCM S7 für Industrial Ethernet umfangreiche Diagnosemöglichkeiten für die unterschiedlichen Kommunikationsarten.

Für die Projektierung der PROFINET Kommunikation setzen Sie zusätzlich das Engineering-Werkzeug SIMATIC iMap ein; detaillierte Informationen über SIMATIC iMap finden Sie im Handbuch Component based Automation - Anlagen projektieren mit SIMATIC iMap /19/.

Programmierte Kommunikationsverbindungen

Es gibt Anwendungsbereiche, bei denen es vorteilhaft ist, die Kommunikationsverbindungen nicht über die Projektierschnittstelle von STEP 7 sondern über spezifische Applikationen programmgesteuert einzurichten.

Für diese Anwendungen steht ab STEP7 V5.2 SP1 ein Funktionsbaustein zur Verfügung, der die flexible Übergabe von Datenbausteinen mit Projektierdaten an einen Ethernet-CP ermöglicht.

1.3 PG/OP-Kommunikation über Industrial Ethernet

Anwendung

Die PG/OP-Kommunikation stellt Funktionen zur Verfügung, die in jedem SIMATIC S7/M7/C7-Gerät bereits integriert sind.

Zu unterscheiden sind die beiden Funktionsarten:

- PG-Kommunikation

  Die PG-Kommunikation mit STEP 7 an Industrial Ethernet ermöglicht:

  - den kompletten Funktionsumfang von STEP 7 über Industrial Ethernet zu nutzen;
  - alle Baugruppen in der SIMATIC S7 über Industrial Ethernet zu programmieren, diagnostizieren, zu bedienen und zu beobachten.

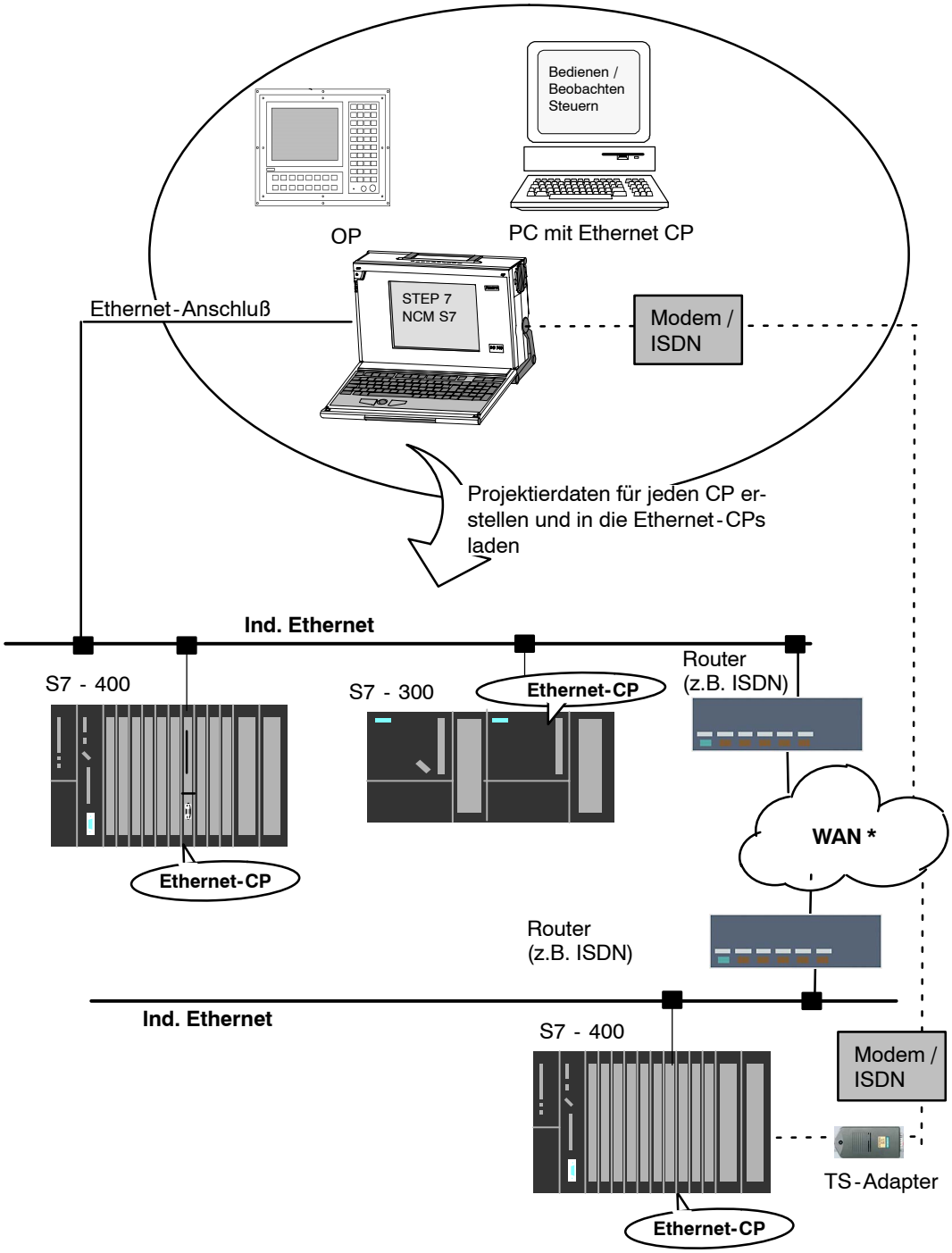
- OP-Betrieb

  Die PG/OP-Kommunikation über Industrial Ethernet erlaubt das Bedienen und Beobachten aller Baugruppen in der SIMATIC S7 über Bedien- und Beobachtungsgeräte (TD/OP).

Der Ethernet -CP wirkt als ”Kommunikations-Relay”, das die PG/OP-Kommunikation über Industrial Ethernet weiterleitet.

Die folgende Darstellung zeigt beipielhaft Möglichkeiten, wie die PG/OP-Kommunikation lokal oder remote genutzt werden kann:

- lokal über Ethernet-Baugruppen im PG
- remote über Ethernet-Baugruppen im PG und über Router;
  (zusätzlich angedeutet ist die Möglichkeit der PG-AS-Fernkopplung mittels TeleService über TS-Adapter)



* über TCP/IP

Bild 1-2 Konfiguration für den PG/OP-Betrieb - lokal und remote

1.3.1 PG-Kommunikation mit STEP 7 über Industrial Ethernet

Voraussetzung für die PG-Kommunikation

Die PG-Kommunikation ist möglich, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Im PG bzw. der Engineering Station ist ein Ethernet-CP installiert oder ein Modem/ISDN Anschluß für Remote-Access ist eingerichtet.
- Der Ethernet-CP ist mit einer Adresse versorgt (voreingestellte MAC-Adresse verwenden oder IP-Adresse einstellen).

PG / Engineering Station vernetzen

Je nach Konfiguration des PG bzw. der Engineering Station sind die beiden folgenden Fälle für die Nutzung der PG-Kommunikation zu unterscheiden:

- PG / Engineering Station im projektierten Betrieb

  Wenn Sie bei der Inbetriebnahme von PG / Engineering Station diese Konfiguration wählen, werden die Schnittstellen der verwendeten Kommunikationsbaugruppen bereits hier erkannt. Die Einstellung für die Funktion “PG/PC-Schnittstelle einstellen” wird dabei automatisch auf “PC internal” gesetzt.

  Nachdem Sie diese Konfiguration in Ihr PG / Engineering Station geladen haben, können Sie ohne weitere Voreinstellungen von STEP 7 aus PG-Funktionen mit den im Netz erreichbaren Teilnehmern austauschen.

- PG / Engineering Station im PG-Betrieb

Wenn Ihr PG bzw. Engineering Station für diese Betriebsart konfiguriert ist, müssen Sie die Schnittstelle im PG bzw. der Engineering Station explizit mit der Funktion “PG/PC-Schnittstelle einstellen” festlegen.

Führen Sie hierzu folgende Schritte durch:

1. Öffnen Sie in der Windows-Systemsteuerung das Dialogfeld ”PG/PC-Schnittstelle einstellen” .
2. Stellen Sie die PG/PC-Schnittstelle entsprechend den auf Ihrem PG verfügbaren CPs und entsprechend dem Busanschluß (benutzte Schnittstellenparametrierungen) ein.

Weitere Informationen zum Thema PG-Betrieb und Engineering Station finden Sie in /4/.

1.3.2 OP-Betrieb: Bedien-/Beobachtungsgeräte über Industrial Ethernet anschließen

Voraussetzung

Der Betrieb zum Bedienen/Beobachten ist möglich, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Im Bedien-/Beobachtungsgerät sind installiert:
  - ein Ethernet-CP;
  - SOFTNET S7 für Ind. Ethernet oder Software der SIMATIC NET CD.
- Die CPs in den S7-Stationen sind mit einer MAC/IP-Adresse versorgt (voreingestellte MAC-Adresse verwenden oder IP-Adresse einstellen).

Vorgehensweise

Um die S7-Kommunikation zu nutzen, adressieren Sie in ihrem Bedien-/Beobachtungsgerät die gewünschte Baugruppe in der SIMATIC S7.

Nähere Informationen entnehmen Sie bitte Ihrer Bedien-/Beobachtungsgeräte-Beschreibung sowie in in /4/.

1.4 S7-Kommunikation über Industrial Ethernet

Anwendung

Die S7-Kommunikation über Industrial Ethernet erlaubt die programmgesteuerte Kommunikation mittels Kommunikations-SFBs/FBs über projektierte S7-Verbindungen. Die Nutzdatenmenge pro Auftrag beträgt bis zu 64 KByte.

Der Ethernet-CP wirkt als "S7 Kommunikations-Relay", indem er die S7-Funktionen über Industrial Ethernet weiterleitet. Die Übertragung erfolgt je nach Projektierung des Ethernet-CP auf Basis des ISO-Transport oder des ISO-on-TCP Protokolls (TCP/IP mit Erweiterung RFC 1006).

Die S7-Kommunikation läuft aus Anwendersicht über PROFIBUS und Industrial Ethernet identisch ab.

Teilnehmer

Zu unterscheiden sind je nach Gerätetyp und Anlagenkonfiguration 2 Fälle:

- **beidseitige Client- und Serverfunktion**

  S7-Verbindungen können zwischen folgenden Teilnehmern mit der gesamten Funktionalität der S7-Kommunikation betrieben werden:

  - zwischen S7-Stationen S7-300 und S7-400;
  - zwischen S7-Stationen und PC/PG-Stationen mit Ethernet CP.

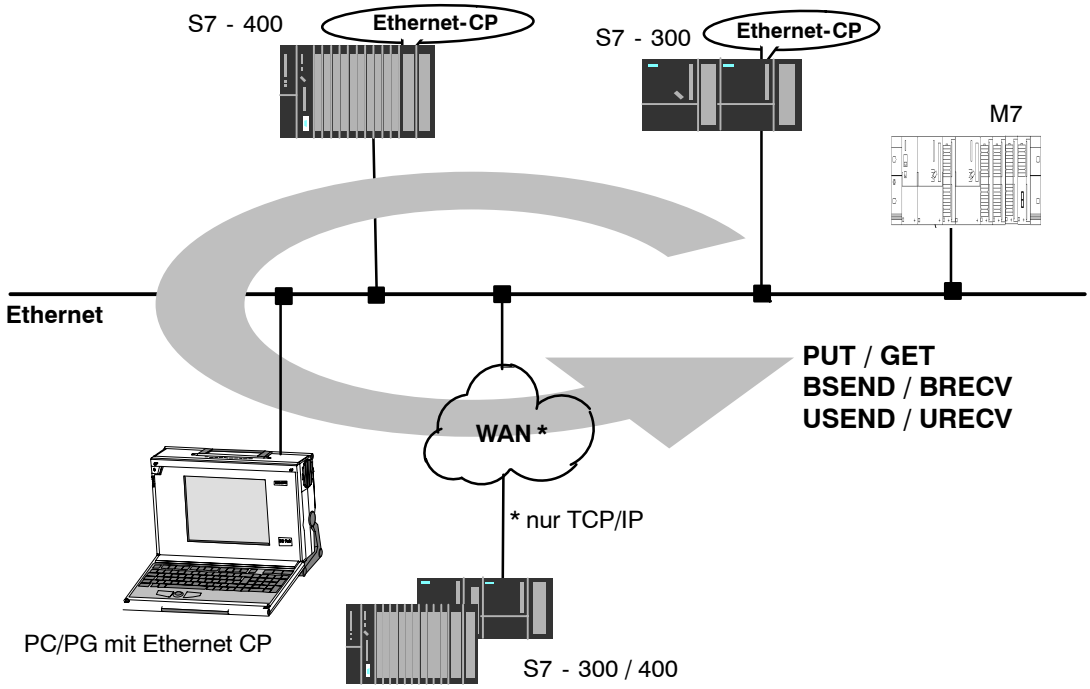


Bild 1-3 Teilnehmer kommunizieren mit S7-Verbindungen über Industrial Ethernet

- **einseitige Client- und Serverfunktion (einseitig projektierte S7-Verbindungen)**

  In folgenden Fällen können auf einseitig projektierten S7-Verbindungen mit PUT / GET Schreib- beziehungsweise Lesefunktionen ausgeführt werden:

  - S7-Kommunikation über Router

    Von PG/PC-Stationen aus ist der Zugriff auf S7-Stationen möglich, wenn die PG/PC-Station über Router (beispielsweise IE/PB Link) an einem anderen Subnetz bzw. Subnetztyp (PROFIBUS / Ethernet) angeschlossen sind; S7-Stationen sind hierbei Server.

    Die S7-Kommunikation ist über jeweils einen Netzübergang möglich.

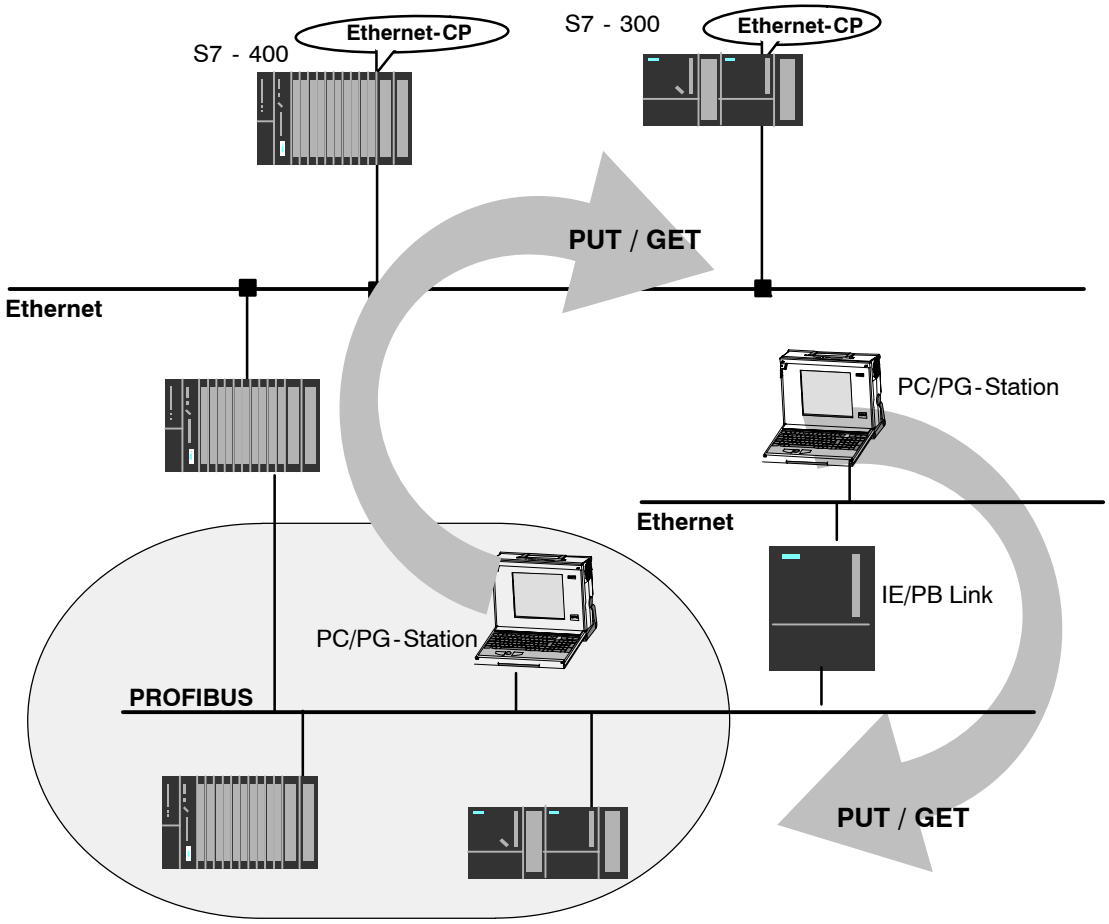


Bild 1-4 PC/PG-Station kommuniziert über Subnetzübergang mit S7-Stationen an unterlagertem PROFIBUS oder Ethernet

Nähere Informationen über die von Ihrem Ethernet-CP unterstützten Leistungsmerkmale entnehmen Sie bitte dem gerätespezifischen Teil dieses Handbuches /2/.

S7-Verbindungen projektieren

Legen Sie S7-Verbindungen an, um die S7-Kommunikation für den Datenaustausch zwischen zwei SIMATIC S7-Stationen zu nutzen.

Nähere Informationen entnehmen Sie bitte der STEP 7-Beschreibung /6/ .

Achtung

S7-Verbindungen über Router werden nur innerhalb eines STEP 7-Projektes unterstützt, nicht jedoch zwischen Partnern in unterschiedlichen STEP 7-Projekten eines Multiprojektes!

Schnittstelle im Anwenderprogramm der S7-Station

Sie verwenden im Anwenderprogramm SFBs (bei S7-400) und FBs (bei S7-300).

Bausteintyp		Client	Server	beschrieben in
SFB / FB12	BSEND	x	-	STEP 7 Dokumentation /8/
SFB / FB13	BRCV		x	
SFB / FB15	PUT	x	- 1)	
SFB / FB14	GET	x	- 1)	
SFB / FB8	USEND	x	-	
SFB / FB9	URCV	-	x	
SFC / FC62	CONTROL (S7-400) / C_CNTRL (S7-300)	x	x 2)	

1) es ist keine Verbindungsprojektierung beim Server erforderlich

2) bei S7-300

Achtung

Beachten Sie bitte in Ihrem Anwenderprogramm die folgende Angabe zur Datenkonsistenz:

Die gelesenen bzw. geschriebenen Informationen werden in der CPU der S7-Station in Blöcken von 8 bzw. 32 Byte (je nach Firmware-Version) aus dem S7-Anwenderprogramm in das Betriebssystem übernommen bzw. aus dem Betriebssystem in das S7-Anwenderprogramm kopiert.

Werden Informationen mit dem Format Wort oder Doppelwort über eine solche Grenze gelegt, kann es bei der Übertragung mit S7-Kommunikation zu Dateninkonsistenz kommen!

Weitere Informationen finden Sie in der STEP 7 Dokumentation /8/.

Hinweise zur S7-Kommunikation zwischen PC/PG-Station und S7-Station

Applikationen in einer PC/PG-Station kommunizieren mit der S7-Station über eine OPC-Schnittstelle oder SAPI-S7-Schnittstelle zum Bedienen, Beobachten und Steuern.

Die S7-Stationen nutzen die integrierten Kommunikations-SFBs/FBs (beidseitige Client- und Serverfunktion).

Insgesamt müssen folgende Voraussetzungen für die S7-Kommunikation von einer PC-/PG-Station aus erfüllt sein:

- Im PC/PG sind installiert:
  - ein Ethernet-CP;
  - eine Schnittstelle zur S7-Kommunikation installiert: SOFTNET S7 für Ind. Ethernet oder Software der SIMATIC NET CD.
- Die CPs in den S7-Stationen sind mit einer MAC/IP-Adresse versorgt (voreingestellte MAC-Adresse verwenden oder IP-Adresse einstellen).

Um die S7-Kommunikation zur SIMATIC S7 vom PC zu nutzen, adressieren Sie in der PC-Anwendung die gewünschte **CPU**-Baugruppe in der SIMATIC S7, die Sie über den Ethernet-CP erreichen wollen.

S7-Kommunikation über Router (einseitige Client- und Serverfunktion)

Es besteht die Möglichkeit, die S7-Station von einer Applikation (OPC-Server) der PC/PG-Station aus zu erreichen, die an einem anderen Subnetz angeschlossen ist. Die beiden Subnetze müssen über einen Router wie beispielsweise IE/PB Link verbunden sein. Als Router können auch eine S7-Station oder ein PC dienen, die über CPs mit beiden Subnetzen verbunden sind.

In dieser Konfiguration ist die S7-Station nur als Kommunikationsserver auf einseitig projektierten S7-Verbindungen von der PC/PG-Station aus ansprechbar.

Die Voraussetzungen für die Konfiguration der PC-/PG-Station sind identisch zum Betrieb am selben Subnetz (siehe oben); zusätzlich muss der CP in der PC/PG-Station routingfähig sein.

Projektieren Sie bei diesen Betriebsfall für die PC/PG-Station in STEP 7 NetPro eine **einseitige** S7-Verbindung zu der jeweiligen S7-Station am anderen Subnetz. Im Anwenderprogramm können Sie dann mit den Diensten für S7-Kommunikation schreibend und lesend auf Daten in der S7-Station zugreifen.

1.5 S5-kompatible Kommunikation (SEND/RECEIVE-Schnittstelle [1])

Anwendung

Über die SEND/RECEIVE-Schnittstelle haben Sie im S7-Anwenderprogramm Zugang zur S5-kompatiblen-Kommunikation mit projektierten Transportverbindungen.

Die Datenübertragung über eine projektierte Transportverbindung ist geeignet für die folgenden Übertragungsarten:

- gesicherte Übertragung zusammenhängender Datenblöcke zwischen zwei Ethernet-Teilnehmern über
  - TCP (siehe /13/) mit ISO-on-TCP-Verbindung (siehe /14/) oder TCP-Verbindung;
  - ISO-Transportverbindung (nicht bei PROFINET CBA).
- einfache (ungesicherte) Übertragung zusammenhängender Datenblöcke (Datagrammdienst) zwischen zwei Ethernet-Teilnehmern mit UDP (User Datagram Protocol) auf IP.

Darüberhinaus wird die SEND/RECEIVE-Schnittstelle auch für das Versenden von E-Mail verwendet (siehe hierzu die Anleitung zum IT-CP /5/).

Für Anwendungen gemäß TCP gibt es eine aktive Netzwerkschicht mit IP-Protokoll (siehe /16/).

ISO-Transportverbindung

ISO-Transport bietet Dienste für die gesicherte Übertragung von Daten über projektierte Verbindungen. Aufgrund der ”Daten-Blockung” (paketorientierte Segmentierung - Vollständigkeit der Nachricht wird erkannt) können große Datenmengen übertragen werden.

Die Übertragungssicherheit ist durch automatische Wiederholung und zusätzliche Blockprüfmechanismen sehr hoch. Der Kommunikationspartner bestätigt den Datenempfang; der Sender erhält eine Anzeige an der SEND/RECEIVE-Schnittstelle.

ISO-Transport wird ausschließlich über Industrial Ethernet übertragen und ist optimiert für den performanten Einsatz in der abgeschlossenen Fertigungsebene.

1 Die **bisherige Bezeichnung** für die SEND/RECEIVE-Schnittstelle lautete **AGAG-Verbindungen**

IP (Internet Protocol)

Für die netzwerkübergreifende Datenübertragung stehen bei Einsatz der entsprechenden CPs wie beispielsweise CP 443-1 zur Verfügung:

- ISO-on-TCP-Verbindung

  ISO-on-TCP ist für die gesicherte, netzwerkübergreifende Datenübertragung vorgesehen.

  Der ISO-on-TCP-Dienst entspricht dem Standard TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) mit der Erweiterung RFC 1006 gemäß der Schicht 4 des ISO-Referenzmodells (siehe /18/).

  RFC 1006 erweitert das TCP-Protokoll um die Möglichkeit der Übertragung von Datenblöcken (”Nachrichten”). Voraussetzung ist, dass beide Partner RFC 1006 unterstützen.

  Die Übertragungssicherheit ist durch automatische Wiederholung und zusätzliche Blockprüfmechanismen sehr hoch. Der Kommunikationspartner bestätigt den Datenempfang; der Sender erhält eine Anzeige an der SEND/RECEIVE-Schnittstelle.

- TCP-Verbindung

  Mit der SEND/RECEIVE-Schnittstelle über TCP-Verbindungen unterstützt der Ethernet-CP die auf nahezu jedem Endsystem (PC oder Fremdsystem) vorhandene Socket-Schnittstelle (z.B. Winsock.dll) zu TCP/IP.

  TCP ist für die gesicherte, netzwerkübergreifende Datenübertragung vorgesehen.

  Der TCP-Dienst entspricht dem Standard TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol; siehe /18/).

- UDP-Verbindung

  UDP ist für die einfache, netzwerkübergreifende Datenübertragung ohne Quittierung vorgesehen.

  Über UDP-Verbindungen können auch Broadcast- und Multicast-Telegramme gesendet werden, wenn die Verbindung entsprechend projektiert wurde.

  Um Überlastsituationen durch eine hohe Broadcast-Last zu vermeiden, lässt der CP den Empfang von UDP-Broadcast nicht zu. Verwenden Sie alternativ die Funktion Multicast über UDP-Verbindung; Sie haben dadurch die Möglichkeit, den CP gezielt als Teilnehmer in einer Multicast-Gruppe anzumelden.

SEND/RECEIVE-Schnittstelle

Die Datenübertragung erfolgt auf Anstoß durch das Anwenderprogramm. Die Schnittstelle zum Anwenderprogramm in der SIMATIC S7 bilden spezielle SIMATIC S7-Bausteine vom Typ FC (Funktionen).

Teilnehmer

Die SEND/RECEIVE-Schnittstelle ermöglicht die programmgesteuerte Kommunikation über Industrial Ethernet von SIMATIC S7 zu:

- SIMATIC S7 mit Ethernet-CP
- SIMATIC S5 mit Ethernet-CP
- PC/PG mit Ethernet CP
- Stationen mit Ethernet Anschluss

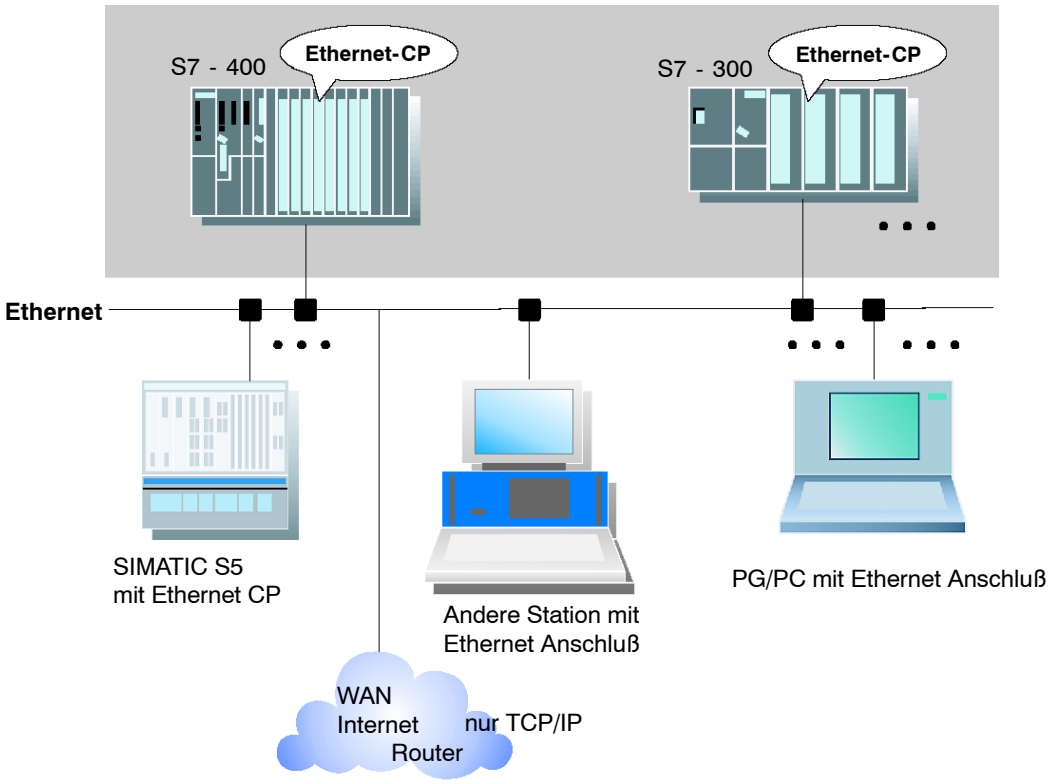


Bild 1-5 SIMATIC S7 mit möglichen Kommunikationsteilnehmern über SEND/RECEIVE-Schnittstelle

1.6 FETCH/WRITE-Dienste (Server)

Anwendung

Mit der Funktionalität von FETCH/WRITE stehen neben der SEND/RECEIVE-Schnittstelle weitere Dienste für die S5-kompatible-Kommunikation über projektierte Transportverbindungen zur Verfügung.

Die FETCH/WRITE-Schnittstelle dient in erster Linie dem Anschluß von der SIMATIC S7 an die SIMATIC S5, sowie zu weiteren Nicht-S7-Stationen (z.B. PC).

- **FETCH (Daten holen)**

  Der Verbindungspartner (SIMATIC S5 oder Nicht-S7-Station) kann lesend auf Systemdaten in der SIMATIC S7 zugreifen.

- **WRITE (Daten schreiben)**

  Der Verbindungspartner (SIMATIC S5 oder Nicht-S7-Station) kann schreibend auf Systemdaten in der SIMATIC S7 zugreifen.

Aus Sicht der SIMATIC S7 handelt es sich um eine **passive** Kommunikationsfunktion, die lediglich projektiert werden muss; die Verbindungen werden auf Initiative des Kommunikationspartners aufgebaut.

Weitere Informationen gibt die Systemdokumentation zu SIMATIC S5 bzw. zur verwendeten Nicht-S7-Station.

Verbindungstypen

Für den Zugriff mit FETCH oder WRITE-Funktion muß in der SIMATIC S7 jeweils eine Verbindung in der Betriebsart FETCH passiv oder WRITE passiv projektiert werden. Möglich sind folgende Verbindungstypen:

- ISO-Transport
- ISO-on-TCP
- TCP

Zugriffskoordinierung über das Anwenderprogramm

Für die Zugriffskoordinierung stehen die FC-Bausteine AG_LOCK und AG_UNLOCK zur Verfügung.

Mit diesen FCs haben Sie die Möglichkeit, den Zugriff auf Systemspeicherbereiche durch Sperren oder Freigeben der Verbindungen so zu koordinieren, dass keine inkonsistenten Daten erzeugt und übertragen werden.

SIMATIC S5

Bei SIMATIC S5 werden die FETCH/WRITE -Dienste über die Dienstarten READ AKTIV/PASSIV und WRITE AKTIV/PASSIV projektiert und angesprochen.

1.7 Stationen mit STEP 7 vernetzen

Projektieren

Damit Stationen miteinander kommunizieren können, sind die hierzu erforderlichen Netze in den STEP 7-Projekten zu projektieren.

Ein Netz bzw. Subnetz zu projektieren heißt:

1. Sie legen im Projekt ein oder mehrere Subnetzte vom jeweils gewünschten Subnetztyp an;
2. Sie legen Eigenschaften der Subnetze fest; meist genügen die DEFAULT-Einstellungen;
3. Sie schließen die Teilnehmer ”logisch” an das Subnetz an;
4. Sie richten Kommunikationsverbindungen ein.

Vernetzung im Multiprojekt

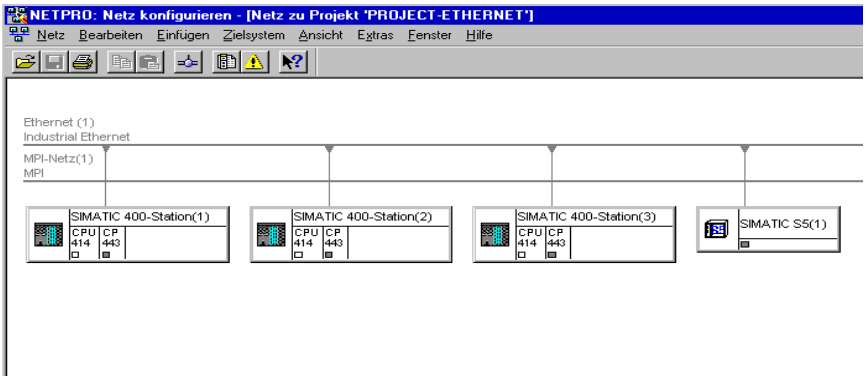
STEP 7 unterstützt ab der Version V5.2 die Projektierung im Multiprojekt.

Mit Hilfe des Multiprojektes können Sie beispielsweise für die verteilte Bearbeitung pro Bearbeiter ein Projekt anlegen und die Stationen gemäß Ihrer Bearbeiter auf die Projekte aufteilen. Hierzu stehen Funktionen zum Heraustrennen und Zusammenfügen von (Teil-)Projekten zur Verfügung.

Subnetze und Verbindungen können hierbei projektübergreifend angelegt werden.

Werkzeuge

Der SIMATIC-Manager bietet komfortable Möglichkeiten, Vernetzungen auch graphisch (NETPRO) zu projektieren und zu dokumentieren.



HLP

Das Projektieren von Netzen wird auch in /6/ im Kapitel ”Konfigurieren von Netzen” sowie in der Online-Hilfe erläutert.

Varianten

Für den Umgang mit der STEP 7 Netzprojektierung sollten Sie wissen, wie sich mögliche Anlagenkonfigurationen im STEP 7-Projekt abbilden. Folgende Konfigurationen sind typisch für Stationen, die mit CPs vernetzt werden:

Beispiel-Variante	Merkmal / Konfiguration
1	1 Subnetz - 1 Projekt
2	Zusätzliche SIMATIC S5-Stationen und Stationen mit Fremdgeräten
3	2 oder mehr Subnetze - 1 Projekt
4	1 Subnetz - mehrere Projekte
5	Mehrere Subnetze - mehrere Projekte
6	Netzübergreifende Verbindungen (TCP)

Diese Varianten werden nachfolgend als Beispiele dafür betrachtet, wie reale vernetzte Anlagenkonfigurationen in STEP 7-Projekte abgebildet werden.

1.7.1 Netz-/Projektvariante: Ein Subnetz - ein Projekt

Konfiguration der Anlage

Im einfachsten Fall besteht Ihre Anlage aus SIMATIC S7-Stationen, die über **ein** Subnetz, z.B. vom Typ Industrial Ethernet vernetzt werden sollen.

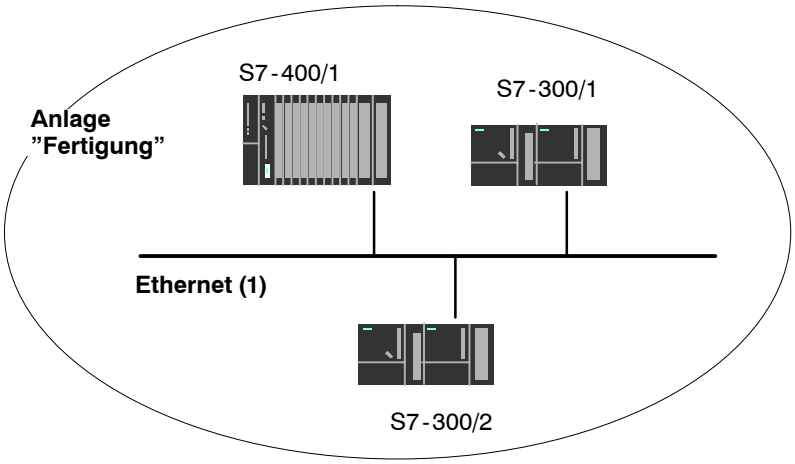
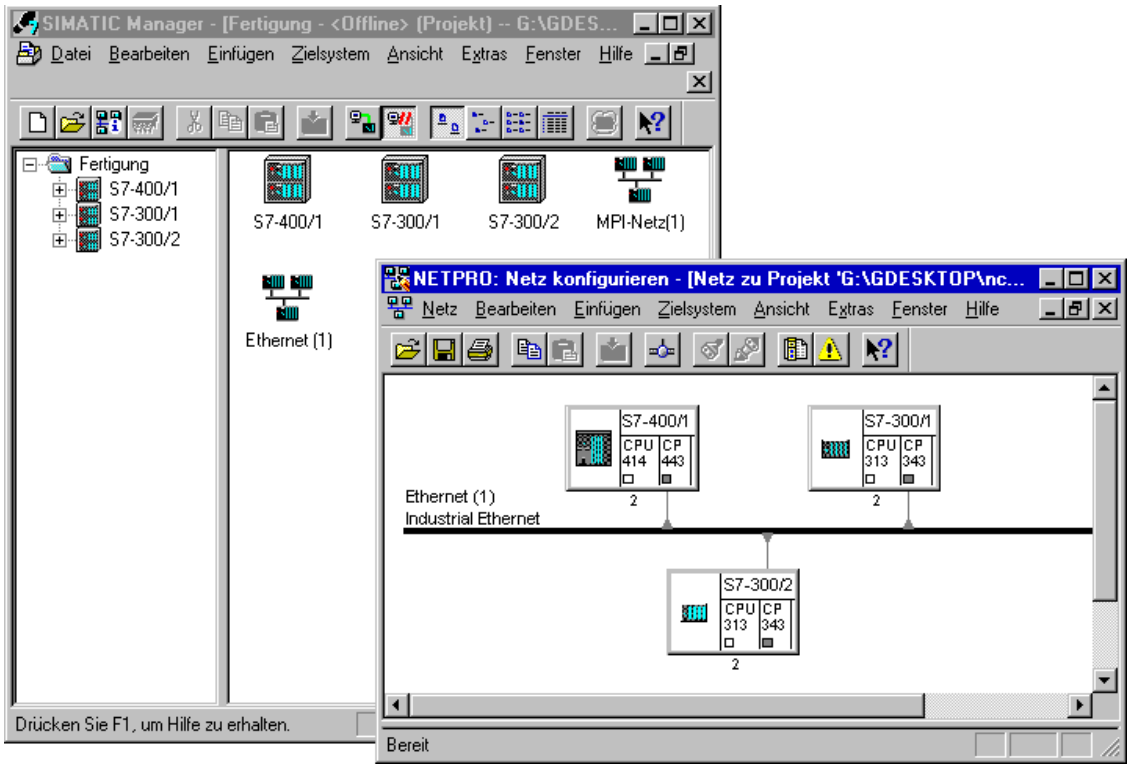


Abbildung im STEP 7-Projekt

Im STEP 7-Projekt legen Sie hierzu ein Objekt Ethernet an. Stationen, die im selben Projekt angelegt werden, beziehen sich auf dieses Objekt, sobald sie als Netzknoten konfiguriert werden.



1.7.2 Netz-/Projektvariante: SIMATIC S5 und Fremdgeräte am Subnetz

Konfiguration der Anlage

Zusätzlich zu SIMATIC S7-Stationen können sich SIMATIC S5-Stationen und Fremdgeräte in Ihrer Anlage befinden.

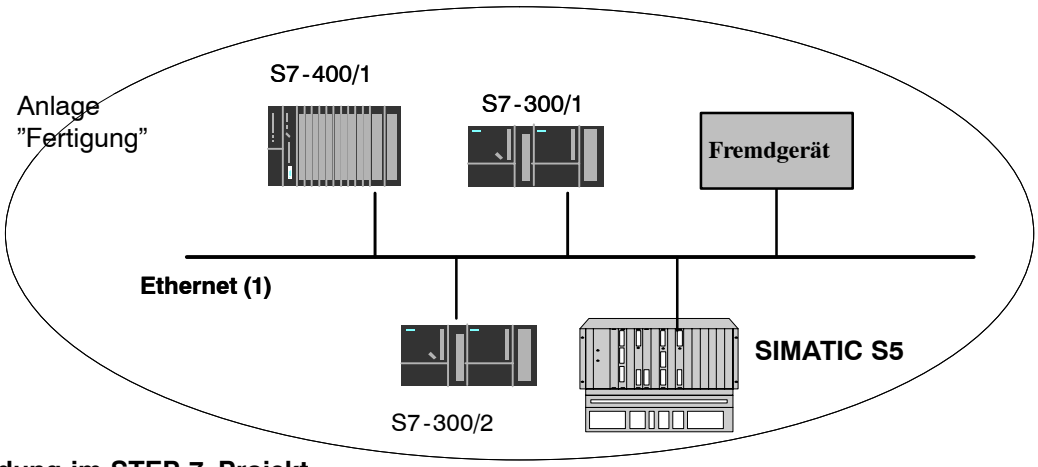
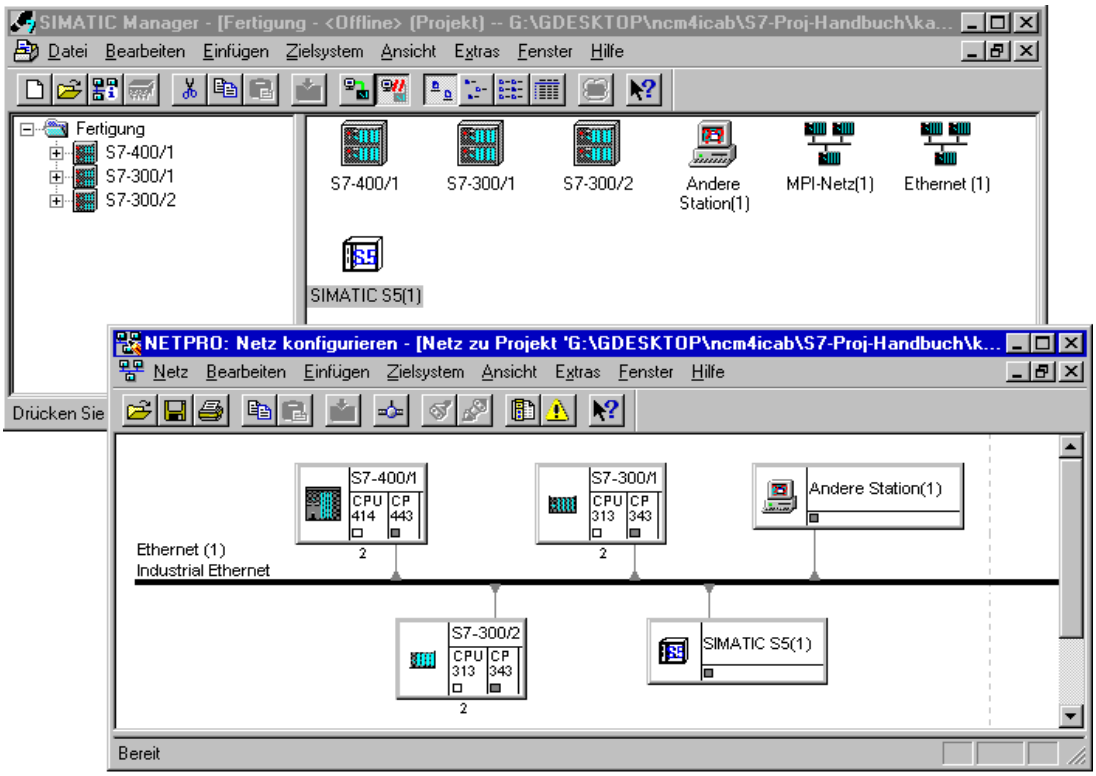


Abbildung im STEP 7-Projekt

SIMATIC S5-Stationen, die in die Kommunikation einbezogen werden sollen, können direkt ausgewählt werden. Fremdgeräte sind bei der Projektierung als **Andere Stationen** einzutragen.



1.7.3 Netz-/Projektvariante: Zwei oder mehr Subnetze - ein Projekt

Konfiguration der Anlage

Aufgrund unterschiedlicher Aufgaben der Stationen oder aufgrund der Ausdehnung der Anlage kann es erforderlich sein, mehrere Netze zu betreiben.

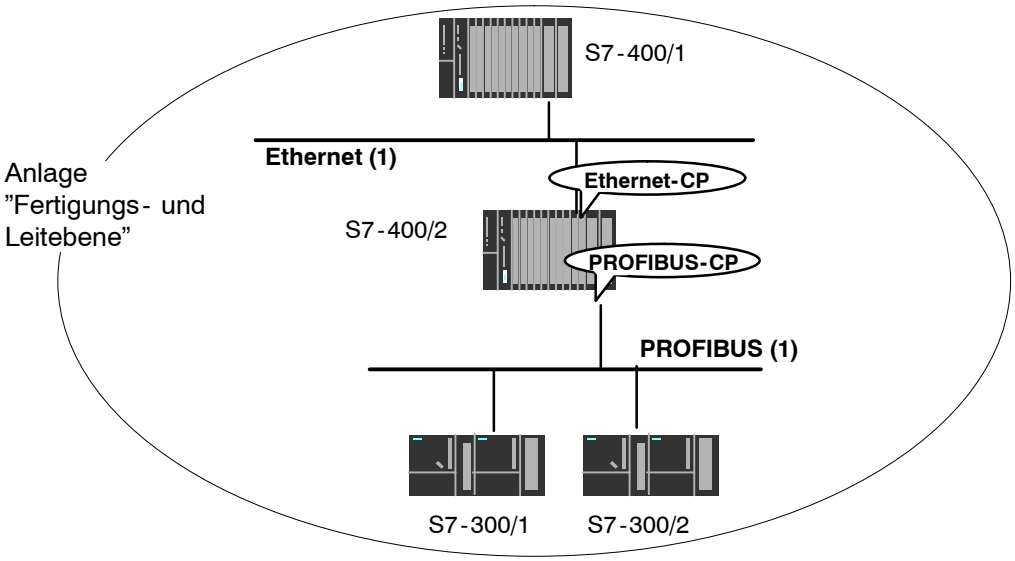
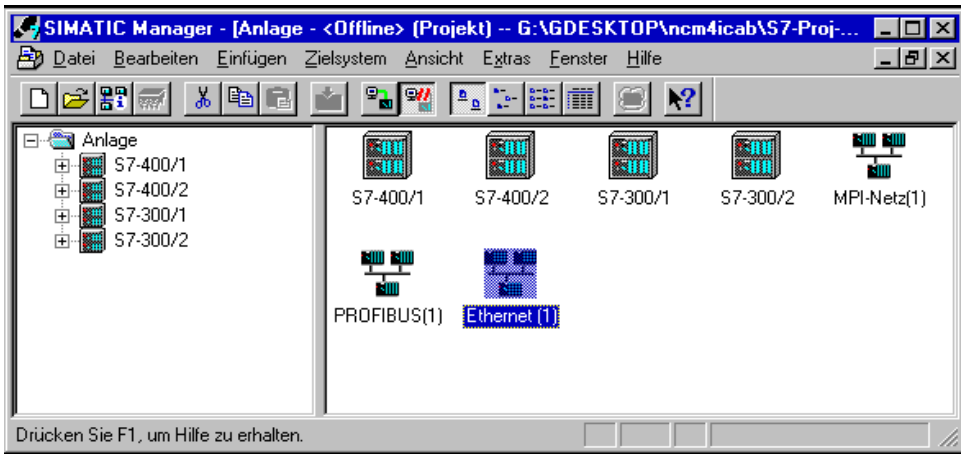


Abbildung im STEP 7-Projekt

Sie können die Subnetze in **einem** STEP 7-Projekt anlegen und die Stationen somit auf einfache Weise für die Kommunikation projektieren.



Die Folgerung aus dieser Darstellung lautet demnach:

- In einem Projekt können mehrere Subnetze verwaltet werden.
- Jede Station wird einmal im Projekt angelegt;
- Eine Station kann mehreren Subnetzen zugeordnet sein, indem die CPs entsprechend zugeordnet werden.

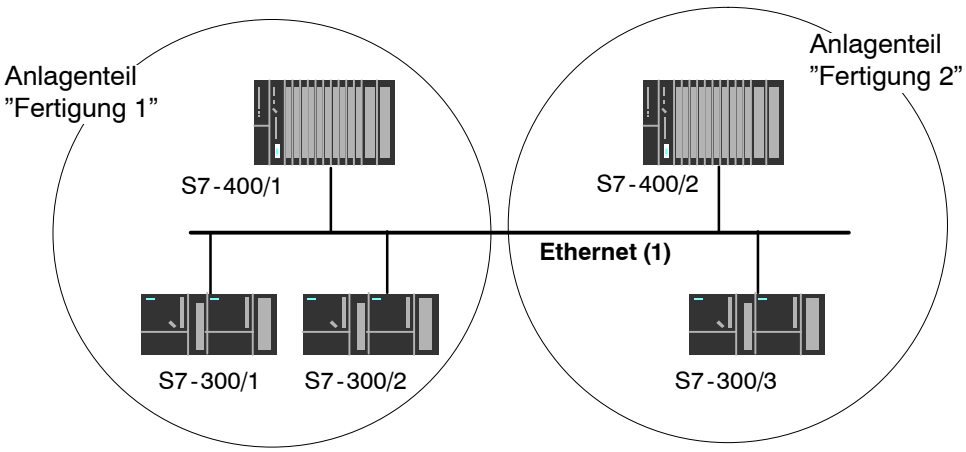
1.7.4 Netz-/Projektvariante: Ein Subnetz - mehrere (Teil-)Projekte

Konfiguration der Anlage

Bei komplexen vernetzten Anlagen kann es für eine bessere Arbeitsteilung bei der Projektierung zweckmäßig sein, Anlagenteile in unterschiedlichen (Teil-)Projekten zu verwalten.

Dabei kann es sich ergeben, dass die Kommunikation über ein projektübergreifendes Subnetz erfolgt und daher projektübergreifende Verbindungen angelegt werden müssen.

Beispiel:



Organisation im Multiprojekt

Die sich daraus ergebenden Anforderungen an eine komfortable und konsistente Projektierung der Kommunikation werden in STEP 7 ab der Version V5.2 mit dem Multiprojekt zusätzlich unterstützt.

Die Funktionen für Multiprojekte in STEP 7 gestatten es,

- Mehrere Projekte in einem Multiprojekt zu verwalten und getrennt zu bearbeiten;
- Projekte aufzutrennen und wieder zusammenzuführen.

Grundsätzlich lassen sich im Multiprojekt zwei Arbeitsweisen unterscheiden:

- Mehrere Mitarbeiter arbeiten zeitgleich in einer vernetzen Umgebung an einem Multiprojekt. Die Projekte des Multiprojekts liegen in unterschiedlichen Ordnern des Netzwerks. In diesem Fall sind beispielsweise alle Verbindungspartner für die Projektierung von Verbindungen erreichbar.
- Ein Mitarbeiter verwaltet zentral das Multiprojekt. Er legt die Strukturen für Projekte (ggf. lokal) an und gibt einzelne Projekte außer Haus zur externen Bearbeitung. Er nimmt die Projekte anschließend wieder in das Multiprojekt auf und gleicht die projektübergreifenden Daten systemunterstützt ab und führt ggf. die

notwendigen projektübergreifenden Funktionen durch.

In diesem Fall müssen Vereinbarungen getroffen werden z. B. hinsichtlich der Vergabe von Verbindungsnamen, da beispielsweise beim Abgleich der Projekte die Verbindungen über identische Verbindungsnamen leicht zusammengeführt werden können.

HLP

Das Thema Multiprojekt wird in der Basishilfe von STEP7 ausführlich behandelt.

Sie finden dort Anleitungen zu folgenden Themenbereichen:

- Voraussetzungen für projektübergreifende Funktionen;
- Wie werden Multiprojekte neu angelegt?
- Wie wird ein neues Projekt im Multiprojekt angelegt?
- Projekt aus einem Multiprojekt heraustrennen;
- Projekte in Multiprojekt aufnehmen;
- Projekte im Multiprojekt abgleichen;
- Stationen innerhalb eines Multiprojekts verschieben (Wenn eine Station von einem Projekt eines Multiprojekts in ein anderes Projekt desselben Multiprojekts verschoben wird (z. B. durch Drag & Drop), dann bleiben die projektübergreifenden Verbindungen erhalten.)
- Mögliche Probleme bei verteilten Projekten und besondere Tipps zur Vorgehensweise.

Möglichkeiten für Stationen außerhalb des aktuellen Projektes

Durch die neu hinzukommende Funktion des Multiprojektes sind folgende Möglichkeiten zu unterscheiden:

- Verbindung zu einem Partner in unbekanntem Projekt

Die neuen Funktion zum Multiprojekt bieten Ihnen die Möglichkeit, eine Verbindung zu einem Partner in einem unbekannten Projekt anzulegen. In diesem Fall können Sie im Eigenschaftendialog der Verbindung einen Verbindungsname als Referenz angeben. Beim Zusammenführen von Projekten unterstützt Sie dann STEP 7 mit einem automatischen Abgleich der zuvor getrennt projektierten Verbindungen.

Die Verbindung bleibt so lange unspezifiziert, bis die Projekte zusammengeführt und die Verbindungen abgeglichen sind. Erst danach können die Projektierdaten ohne Inkonsistenz in die lokale Station geladen werden.

Nutzen Sie also diese Variante, wenn Sie davon ausgehen können, dass die Projekte in einem Multiprojekt zusammengeführt werden.

- spezifizierte Verbindungen mit Stellvertreterobjekten

  Um zu Stationen, die in einem anderen Projekt (Beispiel: Fertigung 2) oder nicht mit STEP 7 Projekten verwaltet werden, spezifizierte Verbindungen anlegen zu können, können diese Stationen als **Andere Stationen** (Beispiel: im Projekt Fertigung 1) projektiert werden.

  Dadurch ist es möglich, konsistente, voll spezifizierte Projektierdaten zu erzeugen und in die lokale Station zu laden.

Zudem ist es möglich, spezifizierte Verbindungen zwischen diesen Stationen in unterschiedlichen, unabhängigen Projekten anzulegen. Die Stationen können dann nach dem Laden der Projektierdaten unmittelbar über die angelegten Verbindungen kommunizieren.

Nutzen Sie diese Variante, wenn Sie wegen der Komplexität die Projekte unabhängig betreiben möchten.

Eine identische Funktion als Stellvertreterobjekte üben Stationen vom Typ SIMATIC S5 aus.

Projekte im Multiprojekt zusammenführen:

Falls Sie die Funktionen des Multiprojektes genutzt haben, um Verbindungen zu einem Partner in einem unbekannten Projekt zu nutzen, versucht STEP7 die zuvor getrennt projektierten Verbindungen automatisch abzugleichen.

Falls Sie Projekte mit Stellvertreterobjekten projektiert haben und diese Projekte in einem Multiprojekt zusammenführen wollen, haben Sie folgende Möglichkeiten:

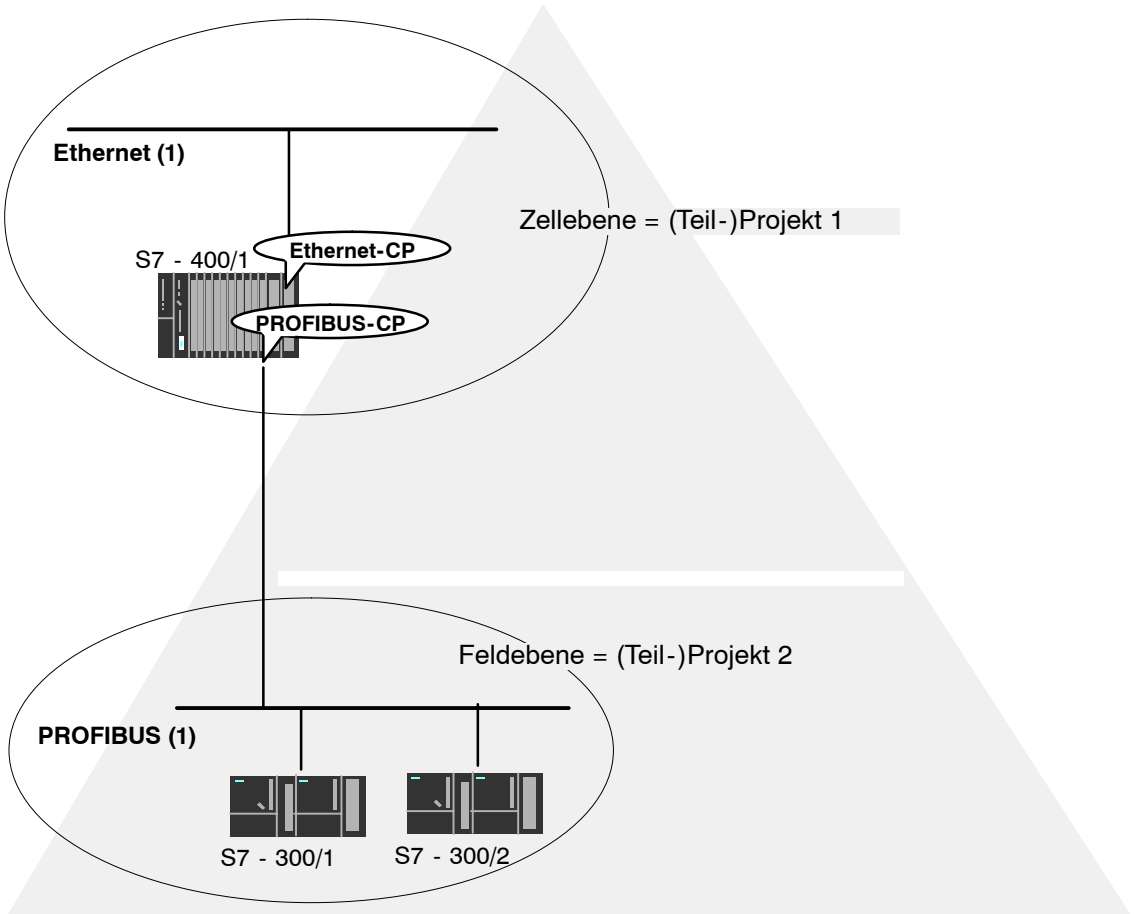
- Sie können die Stellvertreterobjekte mit den projektierten Verbindungen unverändert belassen.
- Sie können die Verbindungspartner neu zuordnen und anschließend die Stellvertreterobjekte löschen.

1.7.5 Netz-/Projektvariante: Mehrere Subnetze in mehreren (Teil-)Projekten

Konfiguration der Anlage

Müssen aufgrund der unterschiedlichen Aufgaben der Stationen oder aufgrund der Ausdehnung der Anlage mehrere Netztypen eingesetzt werden, und sollen diese in unterschiedlichen Projekten verwaltet werden, können auch hier die Stationen wie folgt angelegt werden:

- über (Teil-)Projekte im “Multiprojekt”;
- im jeweils anderen Projekt über die Projektierung von **”Andere Stationen** / **SIMATIC S5”**.



Organisation im Multiprojekt

Bei der Organisation im Multiprojekt müssen Sie wie folgt vorgehen, um die Station S7-400/1 am Subnetz PROFIBUS (1) anschließen zu können:

Legen Sie in beiden Teilprojekten ein Subnetz vom Typ PROFIBUS an und führen Sie diese beiden Subnetze in NetPro zusammen.

Stellvertreterobjekte für Stationen außerhalb des aktuellen Projektes

Falls Sie die Funktionen im Multiprojekt nicht nutzen möchten, können Sie wie bisher auf die Verwendung von Stellvertreterobjekten zurückgreifen.

Um die Stellvertreterobjekte vernetzen zu können, müssen Sie auch hier beim gezeigten Beispiel in beiden Projekten ein Subnetz vom Typ PROFIBUS anlegen.

1.7.6 Netz-/Projektvariante: Subnetzübergreifende Verbindungen (TCP/IP)

Konfiguration der Anlage

Müssen aufgrund der unterschiedlichen Aufgaben der Stationen oder aufgrund der Ausdehnung der Anlage Verbindungen zu Stationen an über Router verbundenen Netzstrukturen aufgebaut werden, können die Stationen über die Projektierung von **"Anderen Stationen"** erreicht werden.

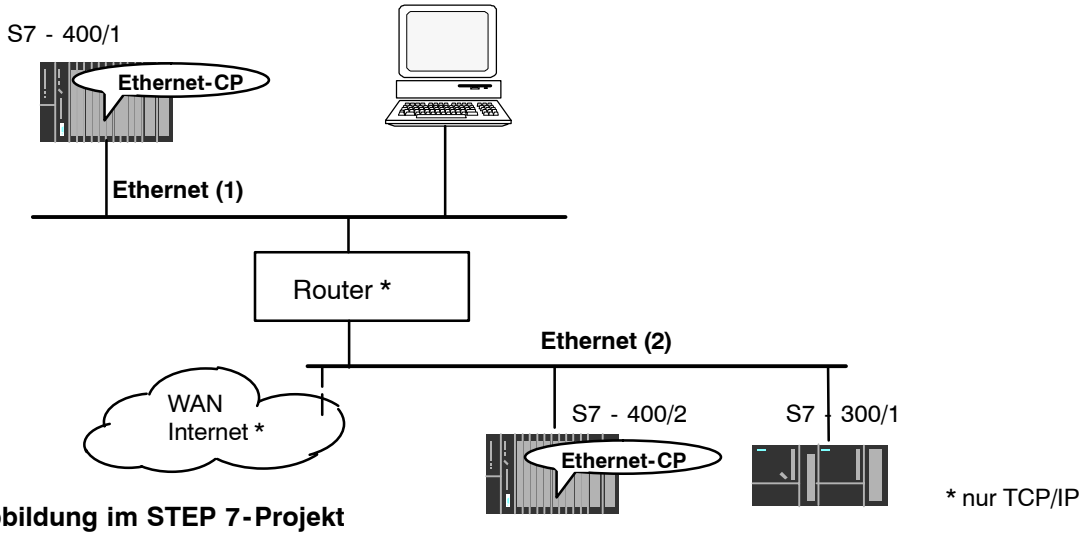
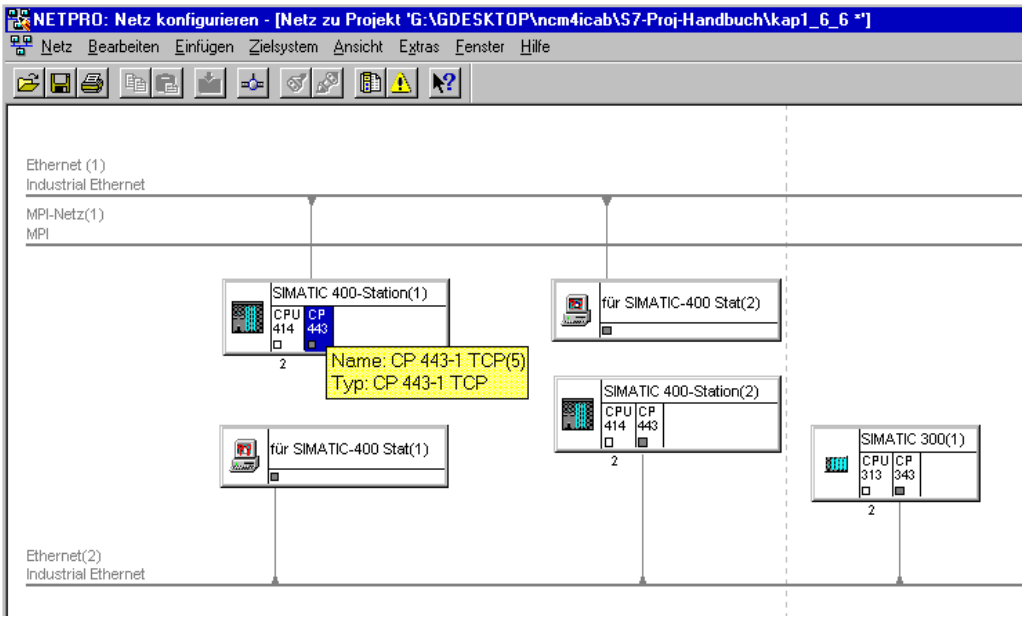


Abbildung im STEP 7-Projekt

Wenn die Stationen beider Netze im selben Projekt verwaltet werden, ergibt sich folgende Darstellung der Vernetzung in NETPRO.



2 Merkmale der Ethernet-CPs

2.1 Kommunikationsprozessoren für S7-300

Der Aufbau entspricht den für das Automatisierungssystem S7-300/C7-300 vorgesehen Komponenten mit den Merkmalen:

- Kompaktbaugruppen (einfach oder doppelt breit) zur einfachen Montage auf der S7-Profilschiene;
- Einsetzbar im Zentral- oder Erweiterungsbaugruppenträger;
- Bedienungs- und Anzeigeelemente befinden sich ausschließlich auf der Frontplatte;
- Lüfterloser Betrieb;
- direkte Rückwandbusverbindung der Baugruppen über den beiliegenden Busverbinder;
- Breite Bauform: 8-polige RJ-45-Buchse zum Anschluss des CP an Twisted Pair Ethernet;
- Schmale Bauform: 2 x 8-polige RJ-45-Buchse als 2-Port-Switch zum Anschluss des CP an Twisted Pair Ethernet;
- Die Projektierung des CP ist über MPI oder LAN/Industrial Ethernet möglich. Erforderlich ist STEP 7 in der für den Gerätetyp freigegebenen Version.

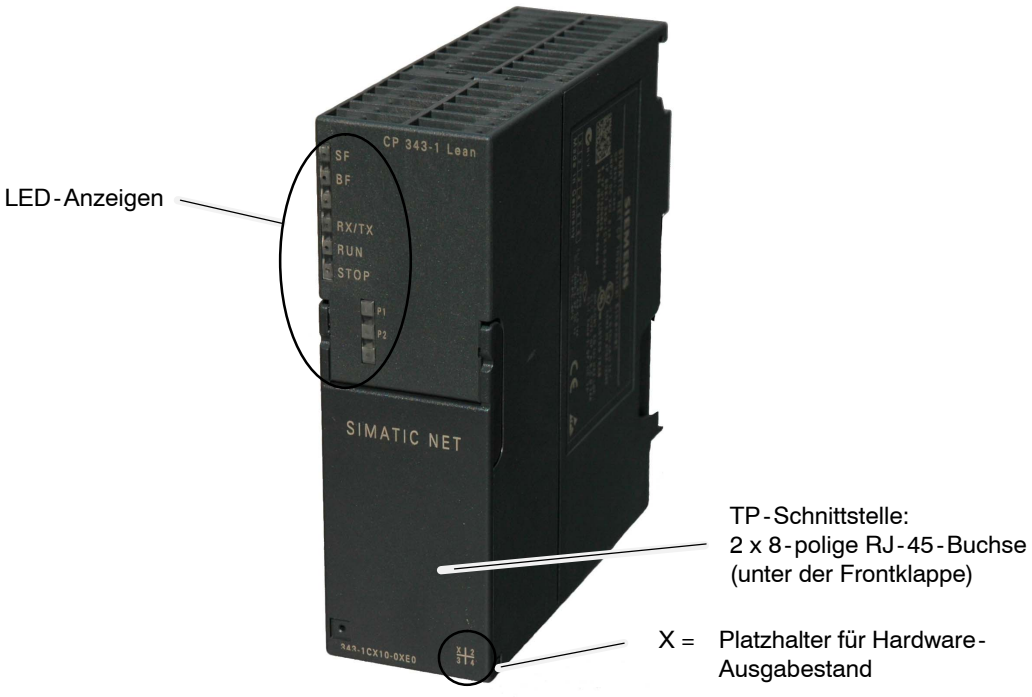


Bild 2-1 Beispiel: Frontansicht des CP 343-1 Lean

2.2 Kommunikationsprozessoren für S7-400

Der Aufbau entspricht den für das Automatisierungssystem S7-400/S7-400H vorgesehenen Komponenten mit den Merkmalen:

- Einfach breite Baugruppe zur einfachen Montage auf dem Baugruppenträger der S7-400/S7-400H
- Einsetzbar im Zentral-oder Erweiterungsbaugruppenträger.
- Bedienungs- und Anzeigeelemente befinden sich ausschließlich auf der Frontplatte.
- Lüfterloser Betrieb
- 2 x 8-polige RJ-45-Buchse zum Anschluss des CP an Twisted Pair Ethernet

  oder
- 4 x 8-polige RJ-45-Buchse zum Anschluss des CP an Twisted Pair Ethernet
- Die Projektierung des CP ist über MPI oder LAN/Industrial Ethernet möglich. Erforderlich ist STEP 7 in der für den Gerätetyp freigegebenen Version.

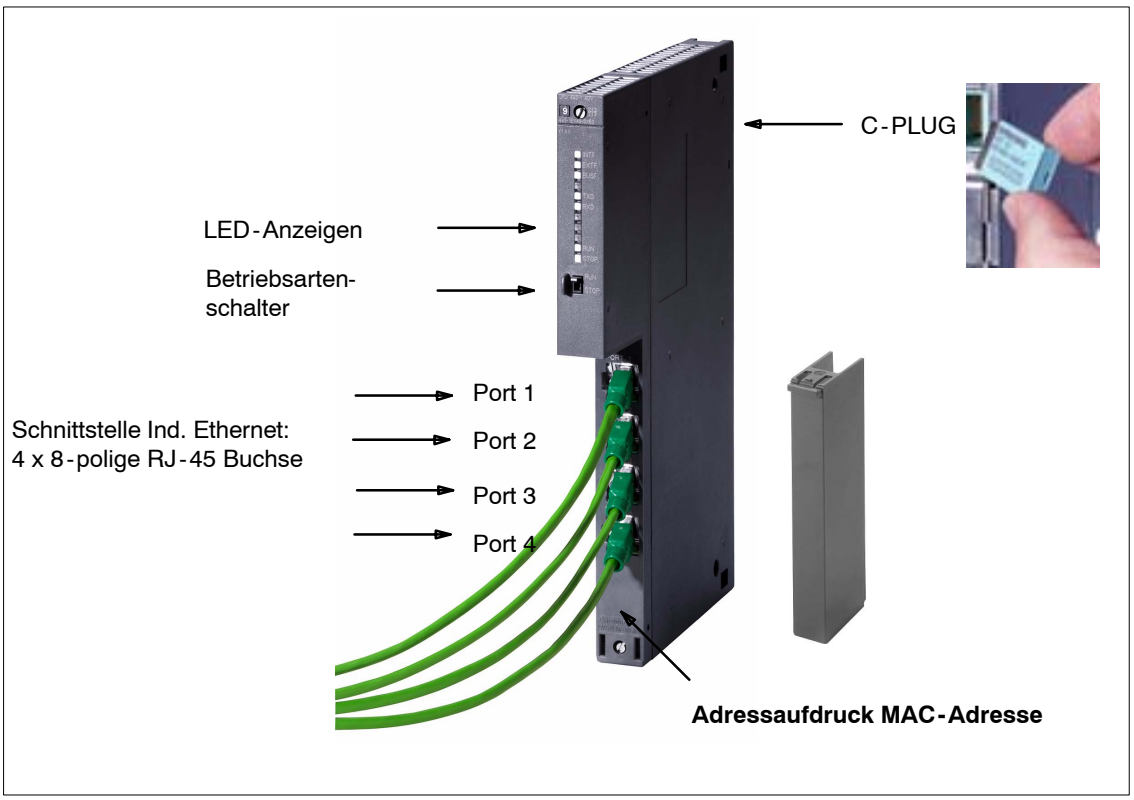


Bild 2-2 Beispiel: Frontansicht eines CP 443-1 Advanced

2.3 Steckplatzregeln bei SIMATIC S7-300

2.3.1 Zulässige Steckplätze

In der SIMATIC S7-300 gibt es keine feste Steckplatzzuordnung für die SIMATIC NET CPs. Zulässig sind die Steckplätze 4..11 (1,2 und 3 sind für CPs gesperrt).

Die SIMATIC NET CPs sind sowohl im Zentralrack als auch in einem über IM 360/IM 361 (K-Busanschluss) mit dem Zentralrack verbundenen Erweiterungsrack einsetzbar.

2.3.2 Anzahl parallel betreibbarer SIMATIC NET CPs

Die Anzahl der betreibbaren SIMATIC NET CPs ist nicht durch das System (z.B. S7-300 CPU, Steckplatzregeln, etc.), sondern durch die Anwendung (maximale Zykluszeit der Anwendung) begrenzt. Folgende Komponenten sind bei der Berechnung der Zykluszeit zusätzlich zum bereits bestehenden S7-Anwenderprogramm noch zu berücksichtigen:

- Laufzeit der FC-Bausteine:

  Für die Kommunikation zwischen S7-300 CPU und SIMATIC NET CP werden Bausteine (FCs/FBs) benötigt. Abhängig von der Anzahl der Verbindungen bzw. Anzahl der SIMATIC NET CPs müssen diese Bausteine aufgerufen werden. Jeder Bausteinaufruf kostet, abhängig von der zu übertragenden Datenmenge, Laufzeit im Anwenderprogramm.

- Datenaufbereitung:

  Gegebenenfalls müssen die Informationen auch noch vor dem Senden bzw. nach dem Empfang aufbereitet werden.

Beachten Sie auch die Angaben im jeweiligen Gerätehandbuch.

2.3.3 Multicomputing

Diese Funktionalität wird von der SIMATIC S7-300 nicht unterstützt.

2.3.4 Ziehen/Stecken (Baugruppentausch)

Hinweis

Das Ziehen/Stecken der SIMATIC NET-CPs für die SIMATIC S7-300 unter Spannung ist nicht erlaubt.

Zu beachten ist weiterhin, dass durch das Ziehen einer Baugruppe aus dem Rack alle nachfolgenden Baugruppen von der CPU getrennt werden.

Ein Baugruppentausch erfordert ein PG zum Laden der Projektierung. Unterstützt der CP die Option, die Projektierdaten in der CPU zu speichern, so ist ein Baugruppentausch auch ohne PG möglich (siehe CP-spezifische Beschreibung).

2.3.5 Hinweis zur S7-300 CPU: Verbindungsressourcen

Beachten Sie, dass bei Einsatz älterer S7-300 CPUs (≤ CPU 316) maximal 4 Verbindungen vom Typ S7-Verbindungen für die CP-Kommunikation unterstützt werden. Von diesen 4 Verbindungen ist eine für ein PG und eine weitere für ein OP (HMI = Human Machine Interface) reserviert. (Die neueren CPUs (ab 10/99) unterstützen 12, die CPU 318-2DP unterstützt 16 S7-Verbindungen.)

Somit stehen bei den bisherigen S7-300 CPUs nur noch 2 ”freie” S7-Verbindungen zur Verfügung. Diese 2 Verbindungen können für die S7-Kommunikation, für PROFIBUS-FMS, für die Nutzung langer Daten oder FETCH-, WRITE- und TCP-Verbindungen bei Industrial Ethernet genutzt werden.

Wenn Sie CPs verwenden, die das Multiplexen von OP-Verbindungen und die S7-Kommunikation über ladbare Kommunikations-Bausteine unterstützen, wird bei Verwendung beider Dienste nur 1 Verbindungsressource belegt.

Achtung

Abhängig vom eingesetzten CP-Typ und den verwendeten Diensten können sich weitere Einschränkungen ergeben (siehe CP-spezifische Beschreibung in diesem Handbuch).

2.4 Steckplatzregeln bei SIMATIC S7-400

2.4.1 Zulässige Steckplätze

Ein S7-400 CP ist sowohl im Zentral- als auch im Erweiterungsrack mit K-Busanschluss einsetzbar. Wie viele CPs Sie insgesamt einsetzen können, entnehmen Sie bitte den Angaben zum jeweiligen CP im Kapitel “Eigenschaften”.

In der SIMATIC S7-400 gibt es keine feste Steckplatzzuordnung für die SIMATIC NET CPs. Zulässig sind die Steckplätze 2...18. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass Steckplatz 1, je nach eingesetzter Stromversorgungsbaugruppe auch Steckplatz 2-3 (4 bei redundantem Betrieb), für Stromversorgungsbaugruppen belegt sind.

2.4.2 Anzahl parallel betreibbarer SIMATIC NET CPs

Die Anzahl der parallel betreibbaren SIMATIC NET CPs ist CPU-spezifisch begrenzt. Die genaue Anzahl entnehmen Sie bitte den CP-spezifischen Teilen dieses Handbuchs.

Eine weitere Einschränkung kann sich je nach verwendeter Stromversorgung durch die maximal mögliche Stromaufnahme ergeben. Beachten Sie hier die Abhängigkeiten von den verwendeten Schnittstellentypen (z.B. RJ45 oder AUI).

2.4.3 Multicomputing

Um die Kommunikationslast zu verteilen, können mehrere SIMATIC NET CPs eingesetzt werden (Lastteilung). Soll jedoch die Anzahl der verfügbaren Verbindungsressourcen erhöht werden, so können innerhalb eines Racks auch mehrere CPUs eingesetzt werden (Multicomputing). Alle S7-400 CPUs in einem Rack können über einen oder mehrere SIMATIC NET CPs kommunizieren.

Folgende Kommunikationsdienste unterstützen Multicomputing:

- ISO-Transport Verbindungen
- ISO-on-TCP Verbindungen
- S7-Funktionen
- TCP-Verbindungen
- UDP-Verbindungen
- E-Mail Verbindungen

2.4.4 Ziehen/Stecken (Baugruppentausch)

Das Ziehen/Stecken der SIMATIC NET CPs für die S7-400 unter Spannung ist möglich; die Baugruppen werden dabei nicht beschädigt.

Wird ein CP durch einen neuen CP mit gleicher Bestellnummer ersetzt, so muss nur dann neu geladen werden, wenn die Projektierungsdaten nicht in der CPU abgelegt sind (siehe auch CP-spezifische Teile dieses Handbuchs).

2.4.5 Hinweis zur S7-400 CPU: Verbindungsressourcen

Beachten Sie, dass auch in der S7-400 CPU eine S7-Verbindung für ein PG und eine weitere für ein OP (HMI = Human Machine Interface) reserviert ist.

- PG-Anschluss über MPI:

  Um von einem PG aus ONLINE-Funktionen (z.B. Baugruppendiagnose) auf z.B. einem S7-400 CP über die MPI-Schnittstelle auszuführen, werden auf der S7-400 CPU **zwei** Verbindungsressourcen (Adressierung der Schnittstelle und des K-Busses) benötigt. Diese zwei Verbindungsressourcen sind bei der Anzahl der S7-Verbindungen zu berücksichtigen.

  Beispiel: Die CPU 412-1 hat 16 freie Ressourcen für S7-Funktionen zur Verfügung. Ist an der MPI-Schnittstelle ein PG angeschlossen von dem aus der S7-400 CP diagnostiziert wird, dann werden hierfür zwei Verbindungsressourcen auf der S7-400 CPU benötigt, so dass nur noch 14 Verbindungsressourcen zur Verfügung stehen.

- PG-Anschluss über PROFIBUS bzw. Industrial Ethernet

  Wird das PG am LAN (PROFIBUS bzw. Industrial Ethernet) angeschlossen, um PG-Funktionen zur S7-400 CPU und Diagnose auf einem S7-400 CP auszuführen, so wird nur **eine** Verbindungsressource auf der S7-400 CPU benötigt.

3 Den Ethernet-CP mit STEP 7/NCM S7 betreiben

Um eine SIMATIC-Station über den Ethernet-CP an Industrial Ethernet anzuschließen, konfigurieren Sie den CP mit der Projektiersoftware NCM S7. Sie erfahren in diesem Kapitel

- wie der CP im STEP 7-Projekt konfiguriert wird;
- wie die unterschiedlichen Netzkonfigurationen verwaltet werden (Zugang zu Fremdsystemen herstellen);
- wie Sie den CP über NCM S7 mit Daten versorgen und steuern.

Dort finden Sie weitere Informationen

- Zur Installation des Ethernet-CP beachten Sie bitte die Anleitung im gerätespezifischen Teil B dieses Handbuches. Dort finden Sie auch weitere Hinweise zu den Leistungsmerkmalen des Ethernet-CP.
- Zur Funktionsweise und Anwendung von STEP 7, in dem die Option NCM S7 integriert ist, lesen Sie bitte:
  - Zur Anwendung der Hilfefunktionen unter dem Abschnitt Arbeiten mit STEP 7 in /6/;
  - Konfigurieren und Parametrieren von Baugruppen in /6/;
  - Konfigurieren von Netzen in /6/. Diese Informationen finden Sie auch in der in STEP 7 integrierten Basishilfe. Sie erreichen diese über **Hilfe▸Hilfethemen.**

HLP

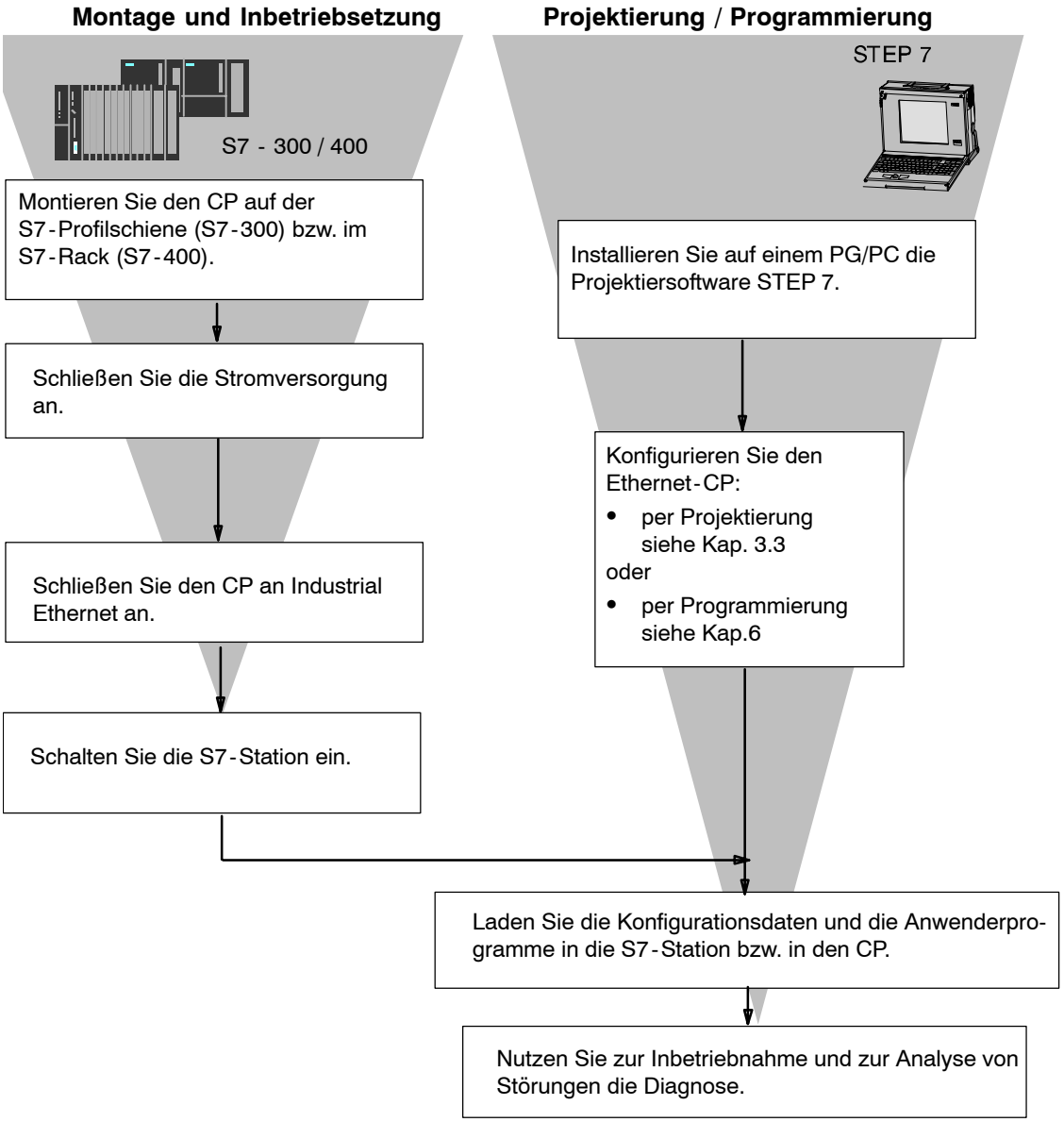
- Projektierbeispiele finden Sie in der Kurzanleitung ”Erste Schritte” .

3.1 So nehmen Sie einen Ethernet-CP in Betrieb

Die wesentlichen Schritte bei der Inbetriebnahme eines Ethernet-CP zeigt die folgende Übersicht:

Achtung

Die folgende Darstellung zeigt das prinzipielle Vorgehen. Beachten Sie bitte unbedingt die entsprechende gerätespezifische Handlungsanweisung unter “Montage und Inbetriebsetzung” im Beschreibungsteil zu Ihrem CP (Handbuch Teil B).



3.2 Allgemeine Hinweise zu STEP 7 / NCM S7

Installation

die Funktionen von NCM S7 sind nach der Installation von STEP 7 automatisch verfügbar.

Funktionen

NCM S7 besteht aus:

- CP-spezifischen Registerdialogen, die über die Eigenschaften-Dialogfelder der Baugruppen aufgerufen werden.
- Dialogen für die Verbindungsprojektierung;
- Diagnosefunktionen, die
  - über das Register ”Diagnose” im Eigenschaftendialog erreicht werden;
  - über das Standard-Startmenü von Windows über die Programmgruppe SIMATIC aufgerufen werden können.
- Funktionen, die im Start-Menü von Windows unter **SIMATIC▸NCM...** angeboten werden:
  - Diagnose
  - Hilfe für Funktionen (FC)
  - ”LIESMICH”-Datei mit aktuellen Informationen zu NCM
  - Firmware-Lader

Zugriffe auf die Online-Hilfe von STEP 7 und NCM S7

Über die Online-Hilfe können Sie folgende Informationen erhalten:

HLP

- Das Inhaltsverzeichnis der STEP7 Basishilfe erreichen Sie über den Menübefehl **Hilfe -> Hilfethemen.**

- Kontext-sensitive Hilfe zum markierten Objekt über **Menübefehl Hilfe -> Hilfe zum Kontext,** die **Funktionstaste F1** oder das **Fragezeichen** in der Funktionsleiste.

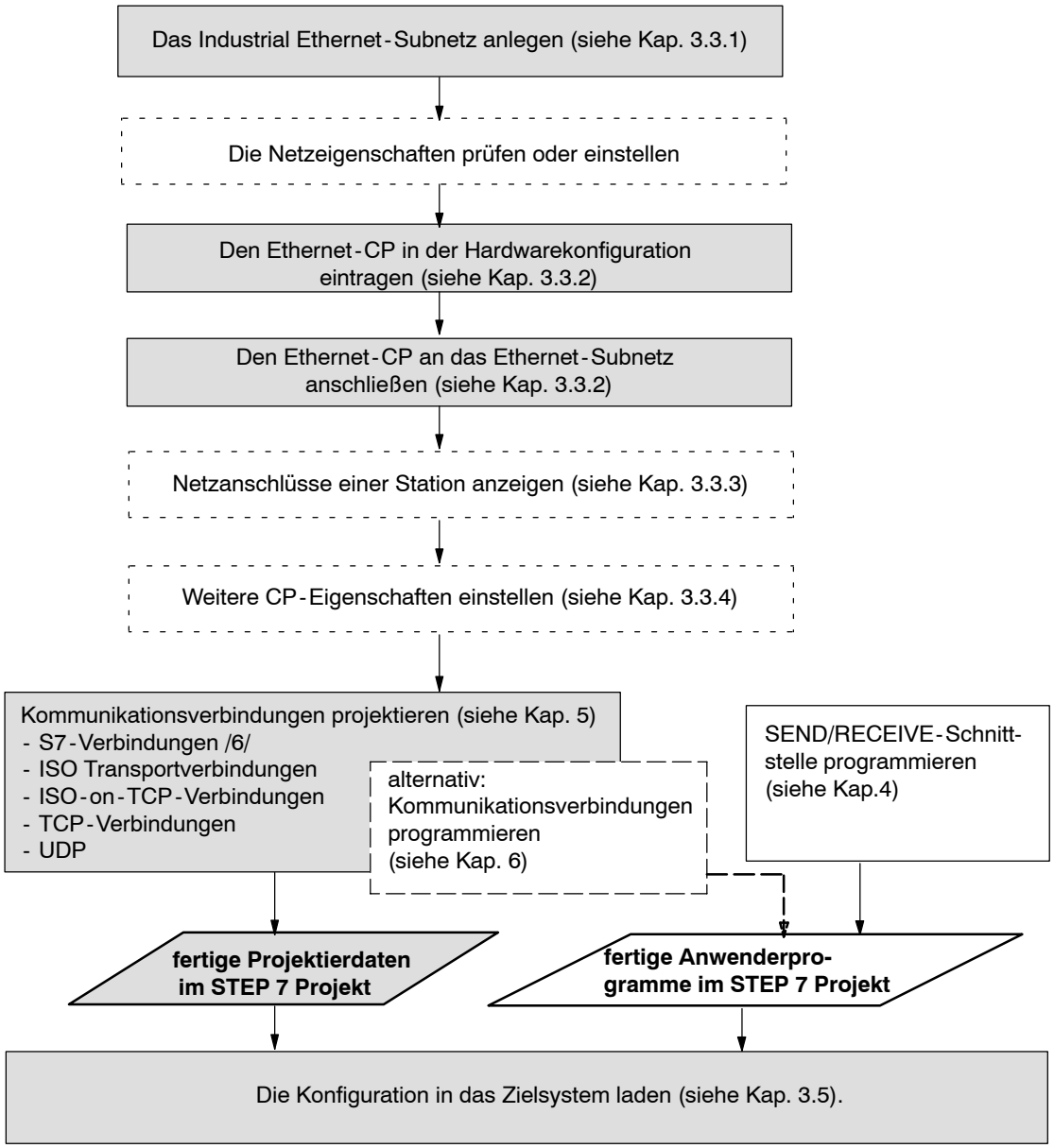
  Von dort erreichen Sie über verschiedene Schaltflächen weitere Informationen, die im Zusammenhang mit dem aktiven Themenkreis stehen.
- Glossar für alle STEP7 Applikationen über die **Schaltfläche “Glossar”**

Beachten Sie bitte, daß jede STEP 7-Applikation ein eigenes Inhaltsverzeichnis und eine kontext-sensitive Hilfe besitzt.

3.3 Konfigurieren - So gehen Sie vor

Der CP wird wie jede andere Baugruppe bei SIMATIC S7 in einem STEP 7-Projekt verwaltet. Mit STEP 7 wird die Hardware konfiguriert und die Anwendersoftware erstellt und verwaltet (siehe hierzu auch /6/).

Um einen CP zu konfigurieren, führen Sie folgende Schritte aus (die gestrichelten Linien sind Optionen):



3.3.1 Industrial Ethernet-Subnetz anlegen

Zielsetzung

Um die SIMATIC-Stationen an einem Subnetz anschließen zu können, legen Sie in Ihrem Projekt das Subnetz an. Damit werden alle Parameter, die das gesamte Subnetz betreffen, zentral hinterlegt.

Vorgehensweise

Es ist zweckmäßig, das Subnetz vor der Konfiguration der Stationen anzulegen, da die Zuordnung der SIMATIC-Stationen dann weitgehend automatisch erfolgen kann.

Es ist auch möglich, während der Konfiguration eines CP das Subnetz nachträglich anzulegen. Näheres hierzu erfahren Sie weiter hinten in diesem Kapitel.

Gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Wählen Sie im SIMATIC Manager das Projekt an.
2. Wählen Sie **Einfügen ▸ Subnetz ▸ Industrial Ethernet.**

   Ergebnis: Im Projekt wird ein Objekt vom Typ Netz angelegt. Damit können alle im Projekt angelegten SIMATIC-Stationen an dieses Subnetz angeschlossen werden.

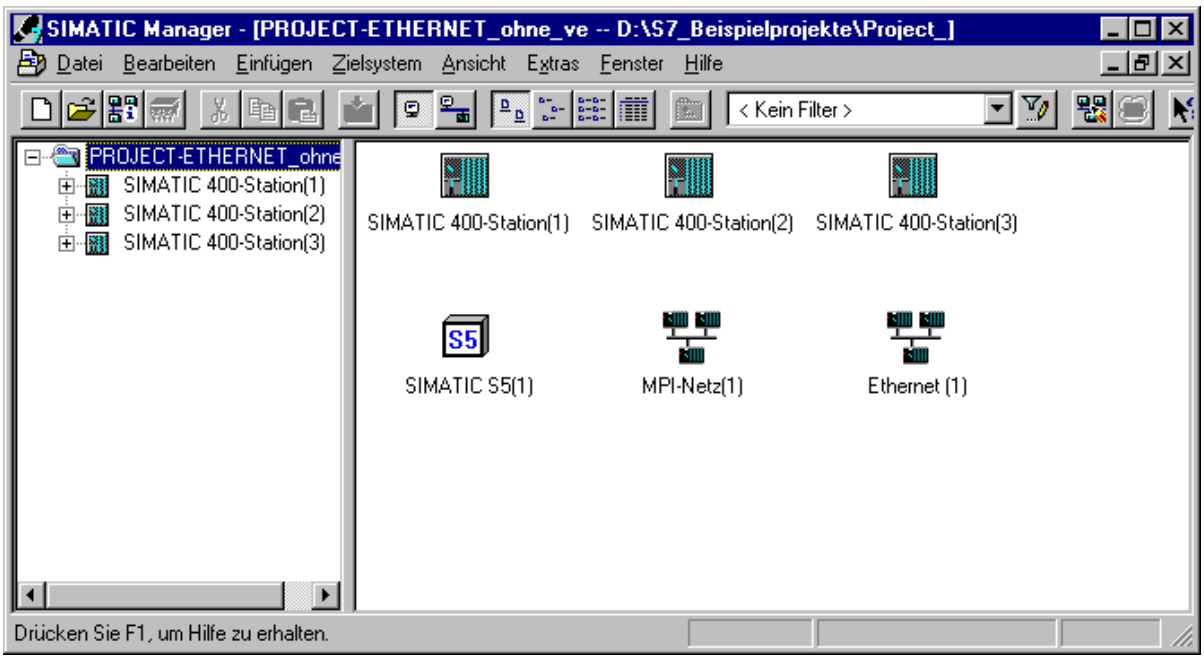


Bild 3-1 Projekt mit zugeordnetem Ethernet-Netz

3. Wenn Sie eine graphische Netzdarstellung NetPro bevorzugen, wählen Sie das Netzobjekt "Ethernet" an und betätigen Sie **Bearbeiten ▸ Objekt öffnen.**

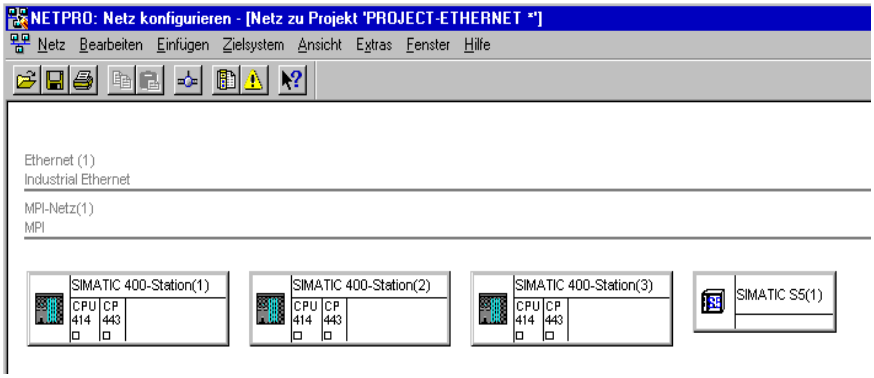


Bild 3-2 Graphische Netzdarstellung - hier mit noch nicht vernetzten Stationen

Auch von dieser graphischen Netzdarstellung aus gelangen Sie zu allen Funktionen zur Vernetzung und Verbindungsprojektierung mit den Ethernet-CPs.

Sie können auch in NetPro die Subnetze anlegen! Öffnen Sie hierzu den Katalog über den Menübefehl **Einfügen ▸ Netzobjekte.**

Organisation im Multiprojekt

Wenn Sie die Organisationsform Multiprojekt nutzen, hat dies für das Anlegen von Subnetzen die folgenden Auswirkungen.

Subnetze werden von Ihnen zunächst in den Teilprojekten wie oben beschrieben angelegt. Um S7-Stationen vernetzen zu können, müssen Sie also beispielsweise in jedem Teilprojekt ein entsprechendes Subnetz vom Typ Industrial Ethernet anlegen.

Wenn es sich hierbei physikalisch um ein Subnetz handelt, das über die Teilprojektgrenzen hinausgeht, dann sollten Sie diese Subnetze im Multiprojekt zunächst zusammenführen, bevor Sie Kommunikationsverbindungen zwischen den S7-Stationen projektieren.

Solange Sie auf das Zusammenführen verzichten, geht NetPro davon aus, dass Sie die Subnetze über Router verbinden und gibt entsprechende Warnmeldungen aus.

Eigenschaften zusammengeführter Subnetze (Multiprojekt)

Beim Zusammenführen werden übertragbare Subnetz-Eigenschaften, beispielsweise die Subnetz-ID, des führenden Subnetzes auf die anderen Subnetze derselben Gruppe übertragen.

Einige Parameter werden teilprojektspezifisch belassen; hierzu gehören beispielsweise beschreibende Parameter wie Name, Autor und Kommentar.

Achtung

Konsistenz zusammengeführter Subnetze sichern

Nach dem Zusammenführen der Subnetze sollten Sie mit dem Menübefehl Netz > Konsistenz projektübergreifend prüfen in NetPro die Multiprojekt-weite Konsistenz sicherstellen! Bei dieser Prüfung werden z. B. nicht eindeutige S7-Subnetz-IDs im Multiprojekt ermittelt.

3.3.2 Ethernet-CP in die Hardwarekonfiguration eintragen

Vorgehensweise

Indem Sie den Ethernet-CP in das Rack einer SIMATIC-Station einbauen und zuordnen, stellen Sie den logischen Anschluss zwischen Ethernet-CP und Subnetz her.

1. Wählen Sie in Ihrem Projekt die Station aus, die Sie über den Ethernet-CP an Industrial Ethernet anschließen möchten.
2. Plazieren Sie den CP in der Konfigurationstabelle wie jede andere Baugruppe, indem Sie ihn aus dem Hardware Katalog auswählen und den Steckplatz im Rack wählen.

   CPs werden im Hardware Katalog anhand eines kurzen Beschreibungstextes, ergänzt durch die Bestellnummer, ausgewählt. Die CPs sind aufgrund der Installation von NCM S7 im Katalog eingetragen und verfügbar.

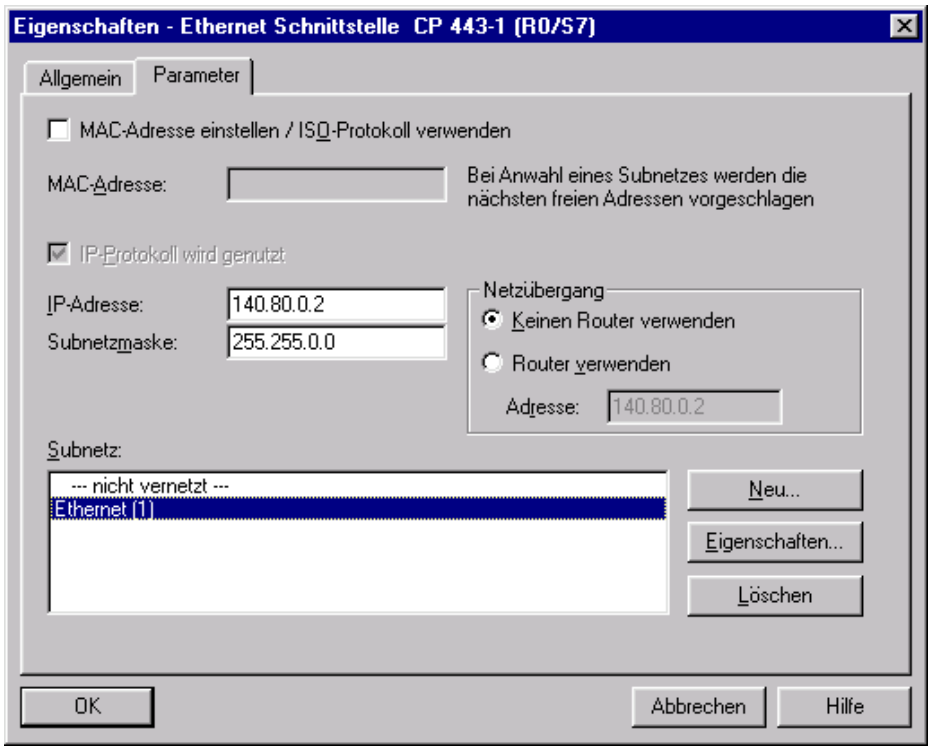
   Ergebnis: Der CP ist der SIMATIC-Station zugeordnet.

Hinweise zu den zulässigen Steckplätzen finden Sie in /2/.

Wie Sie mit STEP 7 umgehen, um eine Baugruppe zu konfigurieren ist ausführlich in /6/ beschrieben.

Subnetz anschließen

Damit Sie den Netzanschluss des Ethernet CP aktivieren können, blendet der SIMATIC Manager den folgenden Dialog ein:



Hinweis

Sie können den Dialog für die Einstellung der Schnittstelle jederzeit über den Eigenschaftendialog des CP - dort im Register “Allgemein” - aufrufen.

1. Sofern Sie noch kein Subnetz im Projekt angelegt oder das gewünschte Subnetz noch nicht angelegt haben, können Sie jetzt ein Subnetz anlegen. Wählen Sie hierzu die Schaltfläche ”Neu”.

   Ergebnis: Im Projekt wird ein Objekt vom Typ Netz angelegt.

2. Überprüfen Sie die Adresse(n) und ändern Sie diese ggf. ab. Die Adresse(n) wird (werden) automatisch eingetragen, indem die nächste freie Adresse ermittelt wird.

   Detailinformationen zu den Adressbereichen gibt Ihnen die Online-Hilfe. Beachten Sie aber bitte folgende Zusatzinformationen:

   - MAC-Adresse

     Die aktuellen Ethernet-CPs werden mit einer voreingestellten MAC-Adresse ausgeliefert (siehe Adressaufdruck auf der Baugruppe). Um eine eindeutige Adressvergabe sicherzustellen, tragen Sie keine MAC-Adresse in der Projektierung ein (die Option ist deaktiviert). Dadurch verwendet die Baugruppe automatisch die eingetragene Werksadresse. Wollen Sie ISO-Dienste verwenden, empfehlen wir Ihnen, die aufgedruckte Adresse in der Projektierung einzutragen.

Hinweis

Die Eingabefelder “IP-Adresse” und “Subnetzmaske” haben für ISO-Transport keine Bedeutung (Option “IP-Protokoll wird genutzt”).

3. Wählen Sie den gewünschten Subnetztyp im Listenfeld ”Subnetz” aus.
4. Für das ausgewählte Subnetz können Sie den Eigenschaftendialog anzeigen lassen. Wählen Sie hierzu die entsprechende Schaltfläche.
5. Tragen Sie im Register ”Allgemein” spezifische Informationen ein, die den Subnetzknoten charakterisieren.
6. Bestätigen Sie unbedingt Ihre Eingabe mit OK, da nur dann die Vernetzung übernommen wird (siehe Pkt. 3.).

Ergebnis: Der CP ist jetzt als Netzknoten für die zugehörende S7-Station konfiguriert.

Adresseinstellung in der Projektierung und erstmalige Adressierung

Die hier beschriebenen Adresseinstellungen gelangen erst mit dem Laden der Projektierdaten in den CP.

Für die aktuellen Ethernet-CPs gilt:

Um den CP jedoch schon für den Ladevorgang über diese Adressen erreichen zu können, gibt es die Möglichkeit, den CP über die voreingestellte MAC-Adresse anzusprechen und mit weiteren Adressinformationen zu versorgen.

Dieser Vorgang einer erstmaligen Adresszuweisung wird im Kapitel 3.4 beschrieben.

3.3.3 Netzanschlüsse einer Station anzeigen

Vorgehensweise

Sie können sich über die an einer SIMATIC-Station vorgenommenen Netzanschluss-Konfigurationen leicht einen Überblick verschaffen. Hierzu haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Graphische Übersicht in NetPro;
- Tabellarische Übersicht im Eigenschaftendialog der Station.

Graphische Übersicht in NetPro

Eine gute Übersicht über die vernetzten Stationen liefert wiederum die NetPro-Ansicht:

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Doppelklicken Sie im SIMATIC-Manager in Ihrem Projekt auf eines der Netzobjekte, z.B. Ethernet.

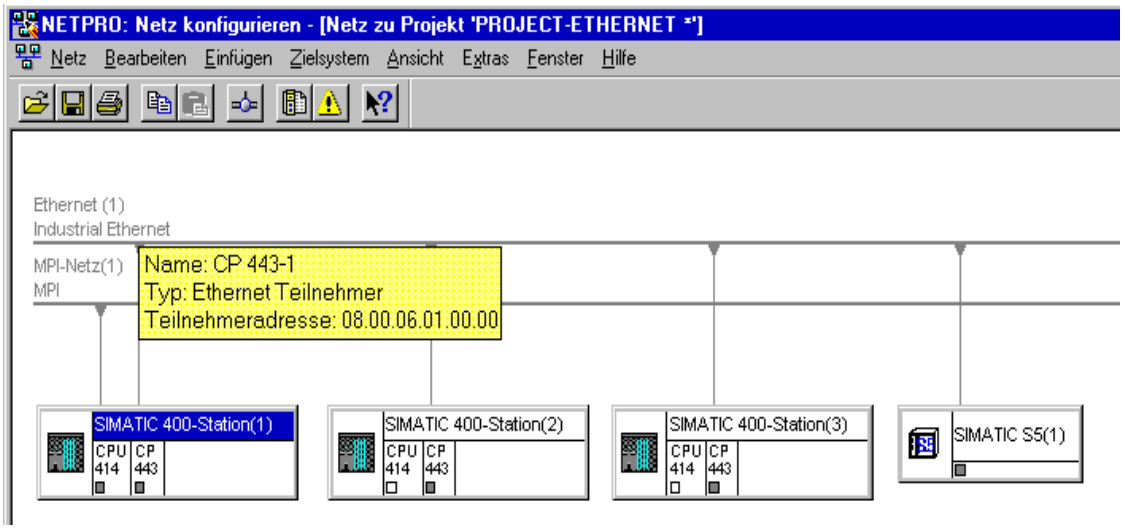


Bild 3-3 NetPro-Ansicht für ein Subnetz vom Typ Industrial Ethernet

Tabellarische Übersicht

Für eine detaillierte Übersicht über die für den Netzanschluss verwendeten Komponenten bietet die tabellarische Übersicht im Eigenschaftendialog der Station Vorteile.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie mit dem SIMATIC-Manager in Ihrem Projekt die Station aus, die Sie überprüfen möchten.
2. Wählen Sie die **Objekteigenschaften** über **Bearbeiten ▸ Objekteigenschaften** oder durch Doppelklick auf das Stationssymbol.
3. Schalten Sie um auf das Register ”Schnittstellen”.

   Ergebnis:

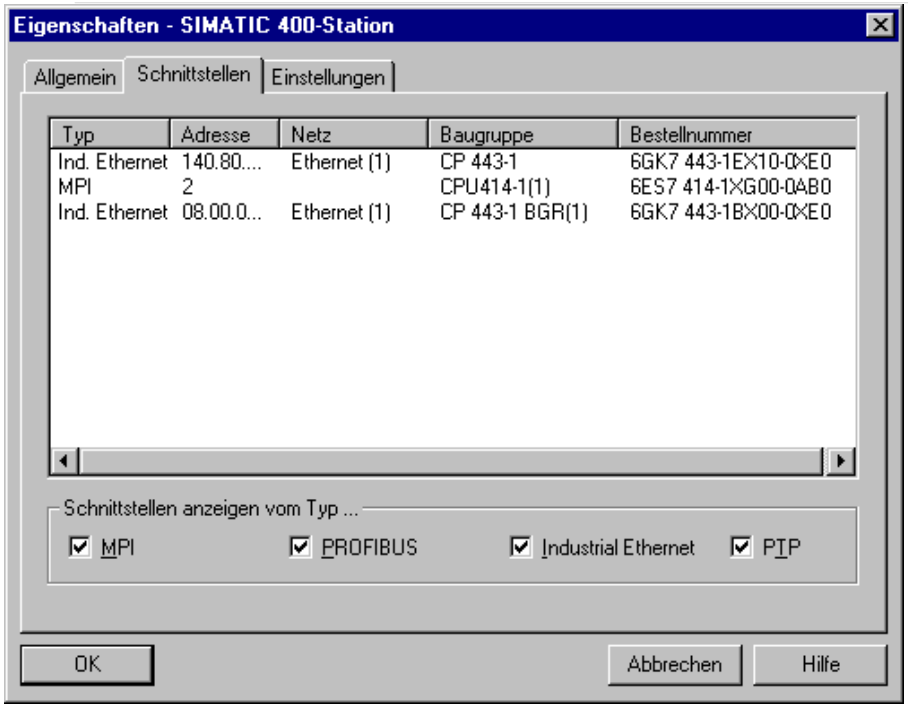


Bild 3-4 Dialogfeld ”Eigenschaften - SIMATIC 300 / 400 - Station”, Register ”Schnittstellen”

In der vorgelegten Maske sehen Sie die Subnetzanschlüsse, die für die SIMATIC-Station konfiguriert wurden.

3.3.4 Weitere CP-Eigenschaften einstellen

Übersicht

Sie können zusätzlich zum Netzanschluss weitere baugruppenspezifische Einstellungen vornehmen oder Funktionen aufrufen.

1. Markieren Sie den Ethernet-CP in der Hardwarekonfiguration.
2. Wählen Sie **Bearbeiten▸Objekteigenschaften**. In der vorgelegten Maske finden Sie abhängig vom Typ des CP neben dem im Kap. 3.3.2 beschriebenen Register “Allgemein” weitere Register:

Register	**einstellbare Funktion**
Allgemein →	Schnittstelle
Adressen →	Schnittstellenparameter für das Anwenderprogramm
Optionen →	Uhrzeitsynchronisation
└→	Datentransfer
└→	Baugruppentausch ohne PG
└→	Ethernet-Profil für hochverfügbare Verbindungen
└→	Individuelle Netzwerkeinstellungen
└→	Keep Alive für Verbindungen senden
└→	OP-Verbindungen multiplexen / interne CPU Verbindungs-Ressource belegen
Uhrzeitsynchronisation →	SIMATIC-Verfahren
└→	NTP-Verfahren (NTP: Network Time Protocol)
Benutzer →	Benutzerrechte für IT-Funktionen festlegen
Symbole →	Symbolischer Variablenzugriff über IT-Funktionen
DNS Parameter →	Für E-Mail Dienste die Adresse für den Domain Name Server angeben
Diagnose →	NCM Diagnose aufrufen (Spezialdiagnose / Baugruppendiagnose)
Adressierung →	zu taufende Station wählen
└→	projektierte IP-Parameter zuordnen
IP Zugriffschutz →	IP Zugriffsliste bearbeiten
IP-Konfiguration →	IP-Adresse einstellen
Port-Parameter →	Individuelle Netzwerkeinstellungen
FTP →	File-Zuordnungstabelle anlegen / ändern
PROFINET →	Eigenschaften für PROFINET IO und PROFINET CBA festlegen

Beachten Sie bitte auch die Beschreibung in der integrierten Hilfe zum Eigenschaftendialog des CP. Die Funktionen werden dort ausführlich erläutert.

Register Adressen

Im Register Adressen wird ausgegeben, unter welcher Adresse die Baugruppe vom Anwenderprogramm angesprochen werden kann. Sie benötigen diese Adresse beim Aufruf der FC-Bausteine für Transportverbindungen (siehe Kap. 7).

Achtung

Bitte beachten Sie folgenden Hinweis für S7-300 Stationen:

Falls Sie in der CPU-Projektierung die Option ”OB1-Prozeßabbild zyklisch aktualisieren” gewählt haben (Standardeinstellung), müssen Sie die Baugruppen-Anfangsadresse des Ethernet-CP unbedingt außerhalb des Prozessabbildes legen (Anfangsadressen im Register ”Adressen”).

Beispiel: Beträgt die Größe des für die CPU gewählten Prozessabbildes = 1024 (0...1023), dann muss für den Ethernet-CP eine Adresse >= 1024 gewählt werden.

Register Optionen

Abhängig vom CP-Typ werden folgende Einstellmöglichkeiten angeboten:

Tabelle 3-1 Einstellmöglichkeiten im Register “Optionen”

Option	Bedeutung / Auswirkung
• Uhrzeitsynchronisation	Hier wird eingestellt, ob der CP die Uhrzeittelegramme weiterleiten soll oder nicht. Sie benötigen diese Funktion, wenn in einer Station mehrere CPs vorhanden sind, da nur ein CP (am selben Netz) die Uhrzeitsynchronisations-Nachrichten weiterleiten darf.
	Hinweis Die Funktion Uhrzeitsynchronisation ist nicht bei jedem Baugruppentyp vorhanden.

Tabelle 3-1 Einstellmöglichkeiten im Register “Optionen”, Fortsetzung

Option	Bedeutung / Auswirkung
• Datentransfer > 240 Byte	Mit dieser Option legen Sie bei S7-300 Stationen fest, ob der CP Aufträge mit einer Datenlänge von mehr als 240 Byte unterstützen soll.
	Hinweise • Der Datentransfer > 240 Byte wird von CPs mit neuerem Ausgabestand unterstützt. Beachten Sie hierzu bitte die Angaben in der Produktinformation / Gerätehandbuch des Ethernet-CP. Beachten Sie bitte die Angaben in Kapitel 7.1 zu den neueren CP-Typen. • Beachten Sie, dass Sie mit dieser Projektierung bei S7-300 eine Verbindungsressource (freie Verbindung für S7-Funktionen) der S7-300 CPU beanspruchen! CPU-Verbindungsressourcen werden z.B. auch von S7-300 CPs bei FMS-Betrieb oder von PGs bzw. OPs beansprucht. Nähere Auskunft über die maximale Anzahl von Verbindungsressourcen finden Sie in /1/.
• Baugruppentausch ohne PG	Mit dieser Option können Sie festlegen, dass die Projektierdaten des CP in der CPU gespeichert werden sollen. Bei einem Austausch des CP werden dann beim CP-Anlauf die Projektierdaten für den CP von der CPU aus automatisch geladen. Wenn Sie diese Option gewählt haben, erfolgt die ausfallsichere Langzeitspeicherung in der CPU anstatt im EEPROM des CP. Beachten Sie jedoch, dass auch auf der CPU nur dann eine ausfallsichere Langzeitspeicherung gegeben ist, sofern diese durch Batteriepufferung oder durch S7 Memory Card gegen Spannungsausfall abgesichert ist.
	Hinweis Für den Fall, dass die Projektierdaten in der CPU gespeichert werden, beachten Sie bitte den nachstehenden Hinweis. Mit den folgenden Funktionen werden nicht die Projektierdaten in der CPU verändert: • Baugruppe Urlöschen • Rücksetzen auf Werkseinstellungen • IP-Adresse zuweisen[1)] (ausgeführt über die Zielsystemanwahl im SIMATIC Manager oder über den Eigenschaftendialog in HWKonfig oder NetPro) Bei einem anschließenden Hochladen der Projektierdaten aus der CPU in ein PG erhalten Sie daher immer die zuvor auf dem CP vorhandenen Projektierdaten (mit Parametern, Verbindungen, IP-Adresse). 1) Anmerkung: Die Funktion IP-Adresse zuweisen sollte nur im Rahmen der Inbetriebnahme, also vor dem Laden der Projektierdaten, genutzt werden.

Tabelle 3-1 Einstellmöglichkeiten im Register “Optionen”, Fortsetzung

Option	Bedeutung / Auswirkung
• Ethernet-Profil für hochverfügbare Verbindungen	Wählen Sie dieses Profil, wenn Sie in Ihrer Anlage hochverfügbare Kommunikation betreiben. Hochverfügbare Kommunikation bedeutet, dass Sie Industrial Ethernet redundant ausgelegt haben und dass Sie hochverfügbare S7-Verbindungen projektiert haben. Indem Sie hier das Ethernet-Profil für hochverfügbare Verbindungen wählen, wird das Zeitverhalten der S7-Verbindungen angepasst. Dies hat zur Folge, dass Verbindungszusammenbrüche schneller erkannt werden und so schneller auf redundante Verbindungen umgeschaltet wird.
	Hinweis Wählen Sie das Ethernet-Profil für hochverfügbare Verbindungen nur dann, wenn Sie tatsächlich hochverfügbare S7-Verbindungen betreiben. Ansonsten müssen Sie mit einem empfindlicheren Systemverhalten rechnen, da z.B. die Anzahl der Übertragungs- oder Verbindungsaufbauversuche gegenüber nicht-redundanten Systemen reduziert ist.
• Individuelle Netzwerkeinstellungen	Sie können hier bei Bedarf feste Netzwerkeinstellungen vornehmen. Standardmäßig ist die “Automatische Einstellung” gewählt, die im Normalfall eine problemlose Kommunikation gewährleistet. Falls Probleme bei der Kommunikation auftreten (beispielsweise wenn Verbindungen nicht aufgebaut werden, häufige Netzstörungen auftreten) kann dies daran liegen, dass die gewählte oder die automatische Netzwerkeinstellung nicht passend sind. Wählen Sie dann hier eine auf Ihre Netzkonfiguration abgestimmte Netzwerkeinstellung.
• Keep Alive für Verbindungen senden	Sie können hier die Intervallzeit einstellen, mit der Lebenszeichentelegramme (Keep Alive) an den Partner einer Kommunikationsverbindung gesendet werden. Mit dieser Intervallzeit legen Sie die Zeitspanne fest, nach der der Ausfall eines Kommunikationspartners spätestens bemerkt wird. Der Ethernet-CP ist für alle verbindungsorientierten Dienste so konfiguriert, dass Lebenszeichentelegramme (Keep Alive) gesendet werden. Dadurch ist gewährleistet, dass Verbindungen nach dem Ausfall eines Kommunikationspartners beendet, und die Verbindungsressourcen freigegeben werden. Die hier vorgenommene Einstellung gilt für alle über den CP betriebenen TCP- und ISO-on-TCP-Verbindungen; eine verbindungsorientierte Einstellung ist nicht möglich. Wertebereich: **Default-Einstellung:** 30 Sekunden Keep Alive ausschalten: 0 Sekunden Maximalwert: 65535 Sekunden Hinweise / Empfehlungen: Beachten Sie, dass der Keep Alive Mechanismus dazu führen kann, dass unterlagerte Verbindungen (z.B. eine ISDN-Telefonverbindung) aufrecht erhalten werden, obwohl keine eigentlichen Nutzdaten übertragen werden. Wenn dies unerwünscht ist, müssen Sie die Intervallzeit so hoch einstellen, dass die unterlagerte Verbindung nach dem Ausbleiben von Nutzdaten beendet wird, bevor ein Keep Alive-Telegramm gesendet wird.

Tabelle 3-1 Einstellmöglichkeiten im Register “Optionen”, Fortsetzung

Option	Bedeutung / Auswirkung
• OP-Verbindungen multiplexen / interne CPU Verbindungs-Ressource belegen	Für den Anschluss von TD/OPs beziehungsweise HMI-Geräten können Sie die Verbindungs-Ressourcen in der S7-300 CPU optimieren, indem Sie bis zu 16 dieser Geräte auf einer einzigen CPU Verbindungs-Ressource kommunizieren lassen können (Multiplexbetrieb). Wenn Sie diese Option nicht nutzen, ist die Anzahl der betreibbaren TD/OPs beziehungsweise HMI-Geräten von der Anzahl der verfügbaren Verbindungs-Ressourcen der verwendeten CPU abhängig. Standardmäßig ist diese Option ausgeschaltet. Dadurch wird eine CPU Verbindungs-Ressource für den Multiplexbetrieb nur bei Bedarf belegt. Projektierte S7-Verbindungen über den CP benutzen den selben Multiplexkanal, den Sie beim Multiplexbetrieb für die HMI-Verbindungen belegen. Wenn Sie also S7-Verbindungen projektieren, wird dadurch bereits eine CPU-Verbindungs-Ressource belegt. Bitte beachten Sie: PG-Verbindungen werden nicht über den Multiplexer betrieben; für den Betrieb eines PGs wird immer eine Verbindungs-Ressource belegt. Hinweis zur Programmierung: Im Multiplexbetrieb muß bei der Adressierung für die TD/OP/HMI-Verbindungen die Rack/Slot-Zuordnung des CPs anstelle der Rack/Slot-Zuordnung der CPU angegeben werden! Anwendungen (beispielsweise ProAgent), welche bausteinbezogene Meldungen (Alarm_S: SFC17-19) erfordern, werden im Multiplexbetrieb nicht unterstützt.

Register Uhrzeitsynchronisation

In diesem Register können Sie Einstellungen zu einem der beiden folgenden Synchronisationsverfahren vornehmen:

- SIMATIC-Verfahren

  Empfängt der CP MMS-Uhrzeitnachrichten, so wird seine lokale Uhrzeit synchronisiert, sofern nicht das NTP-Verfahren projektiert wurde (MMS = Manufacturing Message Specifaction).

  Der Vorteil dieses Verfahrens liegt in der im Allgemeinen höheren Genauigkeit als beim NTP-Verfahren.

- NTP-Verfahren (NTP: Network Time Protocol)

  Beim NTP-Verfahren sendet der CP in regelmäßigen Zeitabständen Uhrzeitanfragen (im Client-Modus) an NTP-Server im Subnetz (LAN). Anhand der Antworten der Server wird die zuverlässigste und genaueste Uhrzeit ermittelt und die Uhrzeit der Station synchronisiert.

  Der Vorteil dieses Verfahrens liegt in der möglichen Uhrzeitsynchronisation über Subnetzgrenzen hinweg.

  Einige CPUs bieten die Möglichkeit, die Uhrzeit eigenständig von einem NTP-Server anzufordern. Wenn diese Möglichkeit in der CPU genutzt wird, sollten Sie das Weiterleiten der Uhrzeit an die Station im CP deaktivieren. Sie vermeiden damit, dass die in der CPU vom NTP-Server direkt erfasste Uhrzeit von der im CP erfassten Uhrzeit wieder überschrieben wird. Durch die Weiterleitung über den CP könnte sich eine geringere Genauigkeit ergeben.

Register Diagnose

Über das Register ”Diagnose” können Sie die NCM S7-Diagnose starten.

-> Kap. 8 Diagnose: Beschreibung der Diagnose selbst.

Register Adressierung

Im Register ”Adressierung” können Sie dem CP die zuvor projektierte IP-Adresse und IP-Parameter zuweisen.

Erst danach können die Projektierdaten mittels PG/PC über Ethernet in den CP geladen werden.

Detaillierte Beschreibung hierzu siehe Kapitel 3.4.

Register IP Zugriffschutz

Über den IP-Zugriffschutz besteht die Möglichkeit, die Kommunikation über den CP der lokalen S7-Station auf Partner mit ganz bestimmten IP-Adressen einzuschränken. Von Ihnen nicht autorisierte Partner haben damit über den so projektierten CP mittels IP-Protokoll (S7-Verbindungen) keinen Zugang zu Daten der S7-Station.

Im vorliegenden Register können Sie hierzu den IP-Zugriffschutz aktivieren oder deaktivieren sowie bestimmte IP-Adressen in einer IP Access Control-Liste (IP-ACL) eingeben.

Geblockte Zugriffsversuche werden im CP registriert. Sie können diese Einträge über NCM-Diagnose im Diagnoseobjekt "IP-Zugriffsschutz" einsehen. Bei CPs mit IT-Funktion wird im Dateisystem des CPs zusätzlich eine Archiv-Datei (LOG-Datei) angelegt, die Sie über WEB-Browser einsehen können. Sie finden die LOG-Datei als HTML-Datei im Dateisystem des CPs unter folgendem Verzeichnis:

- ram/security/IPLogFile.htm

Standardmäßig ist der IP-Zugriffschutz **de**aktiviert.

- IP-Zugriffschutz für projektierte Verbindungen mit spezifiziertem Partner

  Wenn Sie den Zugriff genau auf die Partner einschränken möchten, die Sie bei der Verbindungsprojektierung angegeben haben, genügt es, den Zugriffschutz zu aktivieren. Sie müssen in diesem Fall keine IP-Adressen in die Liste eintragen.

  Beachten Sie aber, dass auf unspezifizierten Verbindungen alle sonstigen (also die nicht-projektierten) IP-Adressen dann nicht autorisiert sind und abgewiesen werden. Außerdem gilt diese automatische Berücksichtigung der projektierten IP-Adressen nicht für die Betriebsart der programmierten Verbindungen.

  Der IP-Zugriffschutz bezieht sich auf alle Verbindungstypen, die über IP-Protokoll abgewickelt werden (TCP, ISO-on-TCP, UDP)

- IP-Zugriffschutz für Partner mit ganz bestimmten IP-Adressen

  Um den IP-Zugriff für ganz bestimmte IP-Adressen zuzulassen, geben Sie diese IP-Adressen in der IP Access Control-Liste an.

  Die IP-Adressen, die Sie in der Verbindungsprojektierung angegeben haben, gehören immer zu den zugelassenen IP-Adressen und müssen daher nicht explizit in der IP-ACL eingetragen werden. Dies gilt auch für IP-Adressen, die beim Betrieb einer E-Mail-Verbindung von einem DNS-Server dynamisch bezogen werden.

- IP-Zugriffschutz für Partner mit unspezifizierten Verbindungen

  Ein passiver Verbindungsaufbau funktioniert nur mit remoten Teilnehmern, die in die IP-ACL eingetragen sind.

Achtung

Mit Hilfe der NCM-Diagnose können Sie die IP-ACL einsehen.
Beachten Sie, dass bei aktiviertem IP-Zugriffsschutz in folgendem speziellen Fall die IP-ACL von der NCM-Diagnose als leer und der IP-Zugriffschutz als **deaktiviert** angezeigt wird:

- Es sind keine Verbindungen projektiert und
- es ist keine feste IP-Adresse ist in die IP-ACL eingetragen und
- momentan wird keine dynamische IP-Adresse bezogen.

Sobald eine IP-Adresse z.B. dynamisch eingetragen wird, erscheint der IP-Zugriffschutz in der NCM-Diagnose wieder als aktiviert.

Register IP-Konfiguration

Sie können in diesem Register festlegen, über welchen Weg bzw. über welches Verfahren die IP-Adresse der lokalen S7-Station ermittelt und dieser zugewiesen werden soll.

Über die hier angebotenen Varianten wird es möglich, IP-Adressen auch außerhalb der Projektierung in STEP 7 ”dynamisch” zuzuweisen.

Tabelle 3-2 Optionen im Register “IP-Konfiguration”

Option	Bedeutung / Auswirkung
• IP-Adresse im Dialog “Eigenschaften - Ethernet Schnittstelle einstellen”	Diese Option ist die Standard-Einstellung. Sie besagt, dass Sie die IP-Adresse während der Vernetzung des Ethernet-CPs einstellen”. Die IP-Adresse des CPs ist damit **fest** projektiert. Diese Option müssen Sie wählen, wenn Sie spezifizierte Verbindungen projektieren möchten.
• IP-Adresse von einem DHCP-Server beziehen	Sie legen mit dieser Option fest, dass die IP-Adresse beim Hochlauf der S7-Station von einem DHCP-Server bezogen wird. Dem DHCP-Server wird hierzu die MAC-Adresse des CPs oder die hier eingebbare Client-ID übermittelt. Voraussetzung / Einschränkung: Wenn Sie diese Option wählen, kann zunächst keine voll spezifizierte Verbindung im STEP 7-Projekt angelegt werden, da die lokale IP-Adresse nicht bekannt ist. Sie müssen daher als Verbindungstyp ”unspezifiziert” mit passivem Verbindungsaufbau wählen. Bitte beachten Sie: Falls die Verbindungen über die Schnittstelle im Anwenderprogramm konfiguriert werden, müssen Sie die nachfolgend beschriebene Option “IP-Adresse im Anwenderprogramm einstellen” verwenden; dies gilt auch für den Fall, dass die IP-Adresse von einem DHCP-Server bezogen werden soll.

Tabelle 3-2 Optionen im Register “IP-Konfiguration”, Fortsetzung

Option	Bedeutung / Auswirkung
• IP-Adresse im Anwenderprogramm einstellen	Sie legen mit dieser Option fest, dass die IP-Adresse über die Schnittstelle eines Anwenderprogrammes (Funktionsbaustein IP_CONFIG) festgelegt wird. Hiermit kann die IP-Adresse im laufenden Betrieb dynamisch versorgt werden. Bei diesem Anwendungsfall werden Kommunikationsverbindungen ausschließlich über die Schnittstelle des Anwenderprogrammes angelegt; eine Verbindungsprojektierung über STEP 7 ist ausgeschlossen (betrifft Verbindungen über IP: TCP, ISO-on-TCP, UDP). Diese Einstellung schließt nicht aus, dass die IP-Adresse von einem DHCP-Server bezogen wird; eine entsprechende Anweisung kann über die Schnittstelle des Anwenderprogrammes erfolgen. Weitere Informationen: Beachten Sie hierzu das Kapitel “Programmierte Kommunikationsverbindungen” sowie das entsprechende Beispiel im Anhang dieses Handbuches.
• IP-Adresse auf anderem Weg einstellen	Sie legen mit dieser Option fest, dass die IP-Adresse durch andere Dienste außerhalb von STEP 7 festgelegt wird. Bei diesem Anwendungsfall ist eine Verbindungsprojektierung über STEP 7 ausgeschlossen (betrifft Verbindungen über IP: TCP, ISO-on-TCP, UDP).

Hinweis

Die tatsächlich verwendete IP-Adresse können Sie mittels der NCM S7-Diagnose ermitteln.

Register ”Port Parameter”

Sie können hier bei Bedarf für jede verfügbare Schnittstelle (Port) feste Netzwerkeinstellungen für die Übertragungseigenschaften vornehmen. Standardmäßig ist die “Automatische Einstellung” gewählt, die im Normalfall eine problemlose Kommunikation gewährleistet.

Falls Probleme bei der Kommunikation auftreten (beispielsweise wenn Verbindungen nicht aufgebaut werden, häufige Netzstörungen auftreten) kann dies daran liegen, dass die gewählte oder die automatische Netzwerkeinstellung nicht passend sind. Wählen Sie dann hier eine auf Ihre Netzkonfiguration abgestimmte Netzwerkeinstellung.

Register “FTP”

Sie können in diesem Dialog eine File-Zuordnungstabelle anlegen / ändern.

Über die Angaben in der File-Zuordnungstabelle ist es möglich, Datenbausteine in einer oder mehreren CPUs (bis zu 4) in einer S7-Station anzusprechen.

Ethernet-CP als FTP-Server für die S7 CPU-Daten

Für die Übertragung von Daten mittels FTP legen Sie in der CPU Ihrer S7-Station Datenbausteine an; wegen ihrer speziellen Struktur werden diese hier als File-DBs bezeichnet.

Der Ethernet-CP als FTP-Server ermittelt bei einem FTP-Kommando aus einer File-Zuordnungstabelle (Datei file_db.txt), wie die in der S7-Station für den Filetransfer genutzten Datenbausteine auf Dateien (Files) abgebildet werden sollen.

Sie können die File-Zuordnungstabelle wie folgt erstellen und in den CP übertragen:

- Durch Eingabe in dem hier beschriebenen Register “FTP”;

  Die File-Zuordnungstabelle wird dann zusammen mit den Projektierdaten automatisch in den CP geladen.

- Durch direktes Anlegen einer Datei file_db.txt.

  Sie müssen die so erstellte File-Zuordnungstabelle mittels FTP-Kommando in den CP laden.

Die File-Zuordnungstabelle file_db.txt wird im Dateisystem des Ethernet-CP im Verzeichnis /config hinterlegt.

Register “PROFINET”

Sie legen hier Eigenschaften des Ethernet CP für PROFINET IO und PROFINET CBA fest.

Tabelle 3-3 Optionen / Eingabebereiche im Register “PROFINET”

Option / Eingabebereich	**Bedeutung / Auswirkung**
• Betriebsart	Je nach Gerätetyp des CP können Sie hier die möglichen Betriebsarten auswählen, in denen Sie die S7-Station an PROFINET betreiben können. • PROFINET IO-Controller Sie legen mit dieser Option fest, ob der Ethernet CP als PROFINET IO-Controller betrieben werden soll. Diese Festlegung kann auch dadurch getroffen werden, dass Sie dem CP in HW Konfig ein PROFINET IO-System über das Kontextmenü der rechten Maustaste zuordnen. • PROFINET IO-Device Sie legen mit dieser Option fest, ob der Ethernet CP als PROFINET IO-Device betrieben werden soll. Sie müssen in einem weiteren Schritt den CP als PROFINET IO-Device dem PROFINET IO-System zuordnen.
• Gerätename	Name des Gerätes (nach DNS-Konventionen). Am Ethernet-Subnetz muss der Gerätename eindeutig sein. Bei einem CP als PROFINET IO-Controller ist der Gerätename aus der Kurzbezeichnung abgeleitet. STEP 7 bietet Ihnen die Möglichkeit, den Namen des IO-Systems als Namensbestandteil des Gerätenamens automatisch ergänzen zu lassen. Wählen Sie dazu in den Eigenschaften des PROFINET IO-Systems die Option ”Name im Device/Controller verwenden”.
• CBA-Kommunikation	Damit Sie die S7-Station mit PROFINET CBA einsetzen können, müssen Sie den CP festlegen, der bei der Komponentisierung für PROFINET CBA bzw. SIMATIC iMap verwendet werden soll.

3.3.5 ”Stellvertreterobjekte” im STEP-7-Projekt

Übersicht

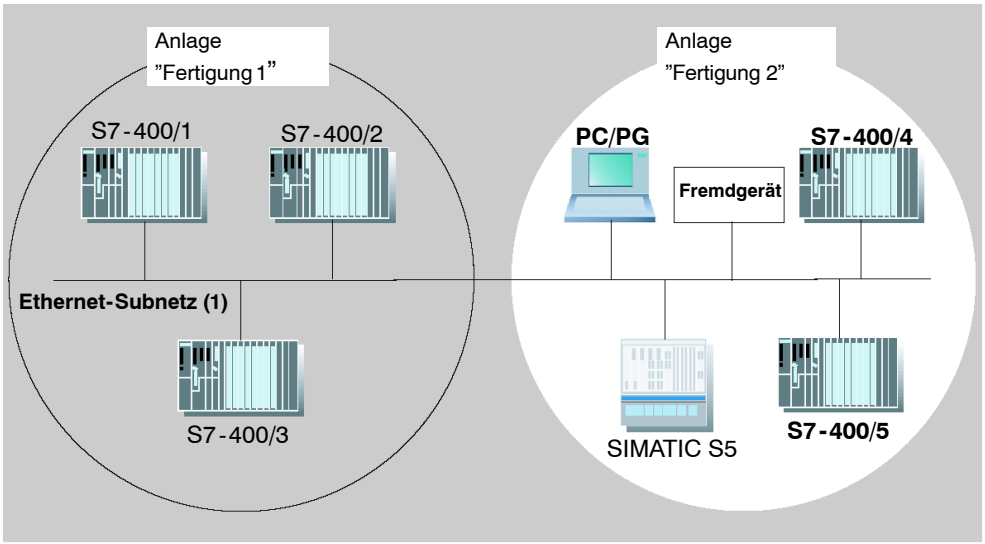
Kommunikationsverbindungen können dann vollständig projektiert werden, wenn die Kommunikationspartner im aktuellen Projekt verfügbar sind. Für Teilnehmer am Ethernet-Subnetz, deren Projektierdaten nicht mit STEP 7 erstellt oder deren Projektierdaten nicht im aktuellen Projekt verwaltet werden, können folgende Stellvertreterobjekte im Projekt angelegt werden:

- SIMATIC S5-Station
- PG/PC
- Andere Stationen
  - für Fremdgeräte
  - für SIMATIC S7-Stationen in einem anderen Projekt (nicht erforderlich im Multiprojekt)

Hinweis

Anstatt Stellvertreterobjekte anzulegen, können Sie auch unspezifizierte Verbindungen für Verbindungen zu den oben genannten Stationen projektieren.

Im Eigenschaftendialog dieser Verbindungen müssen Sie dann jedoch die vollständige Partneradresse spezifizieren. Außerdem werden diese Partner in der NetPro-Anlagensicht nicht angezeigt.



Vorgehensweise

Um ein ”Stellvertreterobjekt” im Projekt einzutragen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie im SIMATIC Manager das Projekt an.
2. Wählen Sie **Einfügen ▸ Station ▸** und dann je nach Bedarf **Andere Station**, **PG/PC** oder **SIMATIC S5**

   Mögliches Ergebnis: Im Projekt wird ein entsprechendes Objekt angelegt.

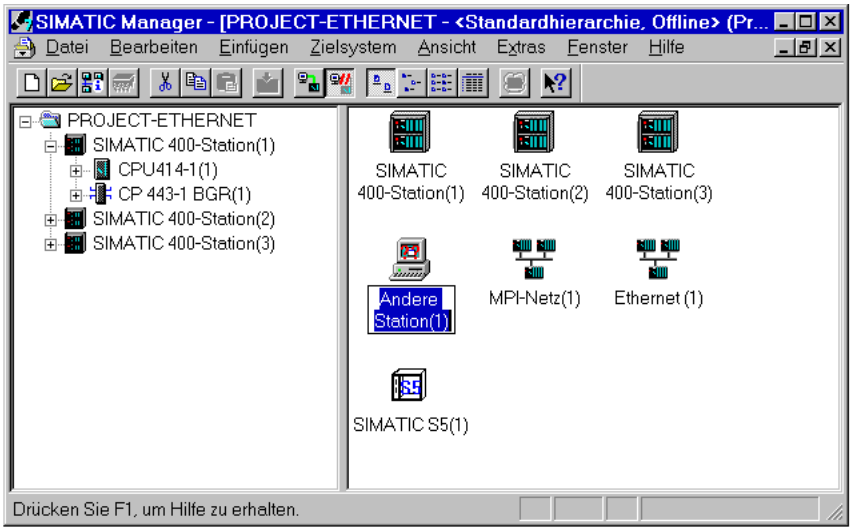


Bild 3-5 Projekt mit projektierten Stellvertreterobjekten

“Nicht-S7-Station” am Subnetz anschließen

Im nächsten Schritt sind die ”Stellvertreterobjekte” dem Subnetz zuzuordnen:

1. Wählen Sie das gewünschte Objekt im Projekt aus und wählen Sie **Bearbeiten ▸ Objekteigenschaften.**
2. Wählen Sie in dem vorgelegten Dialogfeld ”Eigenschaften” - im Register ”Schnittstellen” die Schaltfläche ”Neu” (Beispiel “Andere Station”).

   Ergebnis: Anzeige des Dialogfeldes Neue Schnittstelle - Typauswahl

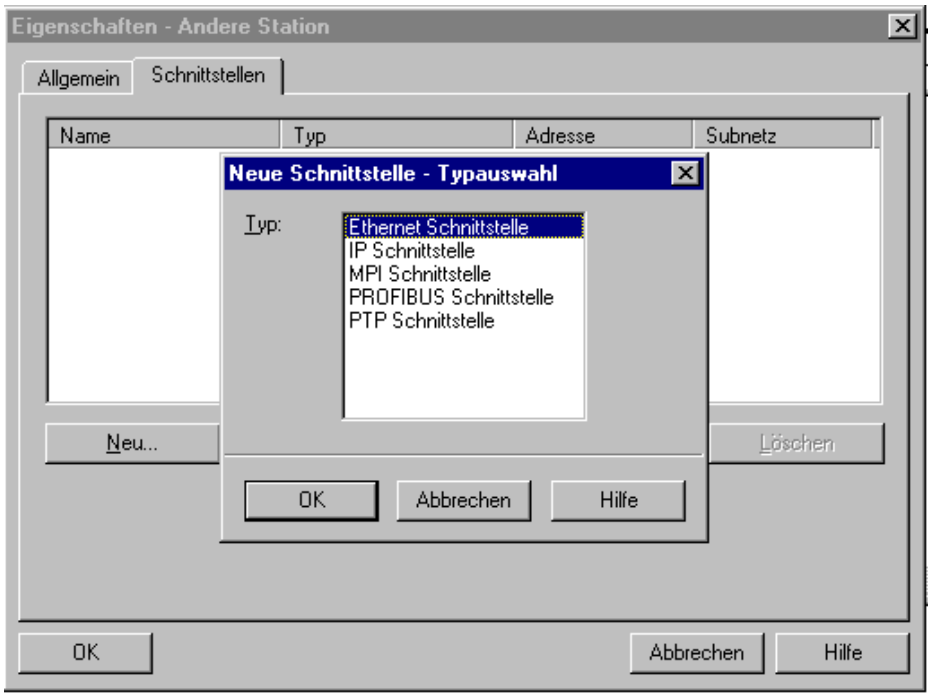


Bild 3-6 Auswahl des Subnetztyps für “Andere Station“ (Beispiel)

3. Wählen Sie ein Subnetz aus.

   Ergebnis: Anzeige des Dialogfeldes “Eigenschaften - Ethernet Schnittstelle”. Hier können Sie das Subnetz wählen, die Station mit dem Netz verbinden und die Adresse (MAC, IP) einstellen. Alle im Projekt angelegten SIMATIC-Stationen können zu diesem Stellvertreterobjekt Kommunikationsbeziehungen aufbauen.

Die hier für das Stellvertreterobjekt projektierten Adressen (MAC, IP) müssen auch tatsächlich an der Station eingestellt sein. Benutzen Sie die entsprechenden Hilfsmittel (z.B. COM 1430) dazu.

3.3.6 Kommunikationsdienste projektieren

Verbindungen einrichten

Für die vom Ethernet-CP unterstützten verbindungsorientierten Dienste - siehe auch Tabelle in Kap. 1.2 - sind Verbindungen einzurichten.

- S7-Verbindungen
  siehe STEP 7 Benutzerhandbuch /6/
- ISO-Transportverbindungen
  siehe Kap. 5.4
- ISO-on-TCP-Verbindungen
  siehe Kap. 5.5
- TCP-Verbindungen
  siehe Kap. 5.6
- Verbindungen für UDP
  siehe Kap. 5.7
- E-Mail Verbindungen
  siehe Handbuch zu den CPs mit IT-Funktion /5/
- Verschaltungen für die PROFINET-CBA-Kommunikation
  siehe Handbuch Component based Automation - Anlagen projektieren mit SIMATIC iMap /19/

Grundsätzlich gilt die im STEP 7-Benutzerhandbuch “Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren” /6/ im Kapitel ”Projektieren von Verbindungen” erläuterte Vorgehensweise auch für die mit den CPs zusätzlich möglichen Verbindungstypen.

HLP

Diese Informationen finden Sie auch in der in STEP 7 integrierten Basishilfe. Sie erreichen diese über **Hilfe▸Hilfethemen.** Wählen Sie dort das Thema”Projektieren von Verbindungen und Datenaustausch.

3.4 Adressen erstmalig zuweisen (gültig bei aktuellen CPs)

Bedeutung der Adresszuweisung - MAC-Adresse und IP-Adresse

Der CP wird mit einer festen MAC-Adresse ausgeliefert. Ohne weitere Projektierung ist das Gerät über den Ethernet-Anschluss nur über diese MAC-Adresse erreichbar.

In diesem “Lieferzustand” können Sie mittels ISO-Protokoll bereits folgende Funktionen über den CP ausführen, indem Sie die voreingestellte MAC-Adresse verwenden:

- Projektierung in den CP oder die CPU laden;
- CP oder CPU diagnostizieren.

Bevor Sie Projektierdaten über eine IP-Adresse in das Gerät laden können, müssen Sie dem CP zunächst eine IP-Adresse zuordnen.

Varianten und Empfehlung für die Verwendung

Es gibt 3 Möglichkeiten, diese Adresszuweisung in STEP 7 durchzuführen:

- Adressierung per Zielsystemanwahl im SIMATIC Manager

  Diese Variante ermöglicht die Adresszuweisung ohne dass Sie ein STEP 7 Projekt anlegen müssen. Sie ist beispielsweise sinnvoll, wenn Sie offline erstellte Projektierdaten in die S7-Station laden möchten.

  Diese Variante wird in Kapitel 3.4.1 beschrieben.

- Adressierung per Eigenschaftendialog In HW Konfig oder NetPro

  Diese Variante geht von einem in STEP 7 vernetzten CP aus. Der Vorteil der Vorgehensweise besteht darin, dass die bei der Vernetzung in STEP 7 / NetPro festgelegten IP-Parameter direkt übernommen werden.

  Im Register ”Adressierung” müssen Sie hierbei dem CP die zuvor projektierte IP-Adresse und IP-Parameter zuweisen.

  Erst danach können die Projektierdaten mittels PG/PC über Ethernet in den CP geladen werden.

  Diese Variante wird in Kapitel 3.4.2 beschrieben.

- Laden von Projektierdaten über das ISO-Protokoll

  Eine weitere Variante besteht darin, Projektierdaten mit definierter IP-Adresse über das ISO-Protokoll (siehe oben) zu laden; dies gilt für CPs, die das ISO-Protokoll unterstützen.

Voraussetzung

Damit Sie die hier beschriebene Adressierung vornehmen können, muss der CP online erreichbar sein, das heißt:

- Der Anschluss zum Ethernet LAN muss hergestellt sein; es darf kein Subnetzübergang (Router) zwischengeschaltet sein.
- Von STEP 7 aus muss die Ethernet-Schnittstelle Ihres PG/PC erreichbar sein;

Achtung

Die hier beschriebenen Möglichkeiten der Adresszuweisung setzen eine Baugruppe voraus, die über eine voreingestellte MAC-Adresse erreicht werden können; die Baugruppe muss hierzu die Funktion PST (Primary Setup Tool) unterstützen. Beachten Sie hierzu die Angaben im jeweiligen Handbuch /2/.

3.4.1 Adressierung per Zielsystemanwahl im SIMATIC Manager

Gehen Sie so vor, um eine IP-Adresse erstmalig zuzuweisen

1. Öffnen Sie den SIMATIC Manager
2. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem ▸ Ethernet-Adresse** vergeben.
3. Aktivieren Sie über die Schaltfläche “Durchsuchen...” die Netzsuche nach den erreichbaren Baugruppen.
4. Wählen Sie den CP mit der passenden MAC-Adresse aus den angebotenen Komponenten aus.
5. Tragen Sie die gewünschten IP-Parameter ein und weisen Sie diese dem CP zu.

Ergebnis:
Der CP ist jetzt über die IP-Adresse an Industrial Ethernet erreichbar.

Hinweis

Weitere, detaillierte Informationen zur Vorgehensweise gibt auch die Online-Hilfe in STEP 7.

Alternative Vorgehensweise

Sie können vom SIMATIC Manager aus auch so vorgehen:

1. Lassen Sie sich über den Menübefehl **Zielsystem ▸ Erreichbare Teilnehmer anzeigen** die Teilnehmer anzeigen, die über Industrial Ethernet erreichbar sind.
2. Wählen Sie den gewünschten Teilnehmer in der dann vorgelegten Liste an.
3. Wählen Sie dann den Menübefehl **Zielsystem ▸ Ethernet-Adresse**.

   Ergebnis: der zuvor gewählte Teilnehmer wird hierbei in den Dialog “Adressierung” direkt übernommen. Die MAC-Adresse des Teilnehmers ist nicht änderbar.
4. Tragen Sie die gewünschten IP-Parameter ein und weisen Sie diese dem CP zu (siehe Darstellung oben unter dem 5. Schritt).

Ergebnis:
Der CP ist jetzt über die IP-Adresse an Industrial Ethernet erreichbar.

3.4.2 Adressierung per Eigenschaftendialog In HW Konfig oder NetPro

Gehen Sie so vor, um eine IP-Adresse erstmalig zuzuweisen

1. Öffnen Sie den SIMATIC Manager.
2. Projektieren Sie in einem bestehenden oder neu angelegten Projekt Ihre S7-Station mit den entsprechenden Komponenten in HW Konfig.
3. Beim Anlegen des CP vernetzen Sie diesen mit einem Industrial Ethernet Subnetz.

   Bereits beim Anlegen des CP in HW Konfig wird der Dialog vorgelegt, mit dem Sie das Gerät vernetzen und die IP-Adresse zuweisen können.
4. Wählen Sie im Eigenschaftendialog des zu adressierenden CP das Register “Adressierung” .

   Das aufgeblendete Register ist inhaltlich identisch mit den im Kapitel 3.4.1 dargestellten Dialogen.
5. Aktivieren Sie über die Schaltfläche “Durchsuchen...” die Netzsuche nach den erreichbaren Baugruppen.
6. Wählen Sie den CP mit der passenden MAC-Adresse aus den angebotenen Komponenten aus.
7. Weisen Sie die aus der Vernetzung übernommenen IP-Parameter über die entsprechende Schaltfläche dem CP zu.

Ergebnis:
Der CP ist jetzt über die IP-Adresse an Industrial Ethernet erreichbar.

Hinweis

Weitere, detaillierte Informationen zur Vorgehensweise gibt auch die Online-Hilfe in STEP 7.

3.5 Die Projektierdaten in das Zielsystem laden

Prinzip

Das Laden der Projektierdaten des Ethernet CP erfolgt aus der Hardware-Konfiguration heraus. Es werden hierbei grundsätzlich sämtliche Projektierdaten der S7-Station geladen, also einschließlich der Konfiguration des zentralen Aufbaus und sämtlicher Parametrierungen.

Die Daten der **Verbindungsprojektierung** müssen **zusätzlich geladen** werden; siehe unten.

Anschlussart

Sie können die Projektierdaten über folgende Wege bzw. Anschlüsse in die S7-Station laden:

- MPI-Anschluss

  Diesen Anschluss können Sie für das Laden der Projektierdaten oder für das erstmalige Zuweisen einer MAC-/IP-Adresse (Knotentaufe - Einzelheiten hierzu siehe im Gerätehandbuch /2/ unter “Erstmalig Adressen zuweisen”) verwenden.

- Industrial Ethernet

  Hierbei nutzen Sie den PG-Betrieb des Ethernet-CP in der S7-Station (siehe auch Kap.1.3).

  Je nach verwendeter PG-/PC-Schnittstelle Ihrer Projektierstation können Sie die Projektierdaten über die TCP/IP-Schnittstelle oder über die ISO-Schnittstelle von STEP 7 aus in die S7-Station laden.

  - Beim Laden über die IP-Schnittstelle muss der CP erstmalig mit einer IP-Adresse versorgt worden sein; siehe hierzu Kapitel 3.4.
  - Beim Laden über die ISO-Schnittstelle kann die voreingestellte MAC-Adresse genutzt werden. Beachten Sie jedoch bitte:

Hinweis

Wenn Sie bei einem CP mit unveränderter, werkseingestellter MAC-Adresse die Projektierdaten über die ISO-Schnittstelle laden möchten und im STEP 7-Projekt eine andere MAC-Adresse vorgesehen haben, müssen Sie den Ladevorgang von NetPro oder HW Konfig aus initiieren; nur dort werden Sie gegebenenfalls zur Eingabe der aktuellen MAC-Adresse aufgefordert. Der SIMATIC Manager hingegen bricht den Ladevorgang bei nicht erreichbarer Zielstation ab.

Vorgehensweise

Um die Projektierdaten in die S7-Station zu laden, gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Öffnen Sie in der Windows-Systemsteuerung das Dialogfeld ”PG/PC-Schnittstelle einstellen”.
2. Stellen Sie die PG/PC-Schnittstelle entsprechend den auf Ihrem PG verfügbaren CPs und entsprechend dem Busanschluss (benutzte Schnittstellenparametrierungen) ein.

   Weitere detaillierte Auskunft gibt die integrierte Hilfe.

3. Versetzen Sie die CPU in den Betriebszustand STOP (unabhängig von der Anschlussart - siehe oben).
4. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem ▸ Laden in Baugruppe**

STEP 7 führt Sie dann über Dialogfelder zum Ergebnis. Beachten Sie auch die weiteren Informationen im ”STEP 7 Benutzerhandbuch”, Kap. ”Konfigurieren und Parametrieren von Baugruppen” in /6/;

MAC-Adresse in der Projektierung deaktivieren

Wenn Sie bei der Projektierung des CPs die Verwendung der MAC-Adresse deaktivieren, ist der CP zwar über die voreingestellte MAC-Adresse erreichbar, Sie können dann aber keine ISO-Transportverbindungen und keine über ISO-Verbindungen geführten S7-Verbindungen projektieren.

Nichtflüchtiges Speichern der Projektierdaten (bei CPs mit Datenhaltung)

Sie können während des Ladevorganges entscheiden, ob Sie die Projektierdaten gesamt oder nur für bestimmte Baugruppen laden möchten. Beim selektiven Laden werden Sie dann für jede Baugruppe aufgefordert, den Ladevorgang zu starten. Sie müssen diese Vorgehensweise dann wählen, wenn die Projektierdaten im Ethernet CP nichtflüchtig gespeichert werden sollen. Kreuzen Sie hierzu die Schaltfläche ”Kopieren nach ROM” im Dialog ”Laden” für den CP an.

Laden der Verbindungsprojektierung

Für das Laden von projektierten Verbindungen müssen Sie einen entsprechenden Ladevorgang in der Verbindungsprojektierung (NetPro) durchführen.

Achtung

Sofern Sie dem Ethernet CP eine neue Adresse zugewiesen haben oder Verbindungen projektiert haben, müssen Sie in jedem Fall auch die Verbindungsprojektierung nachladen.

Beachten Sie, dass Sie auch bei den anderen Stationen oder ”Stellvertreterobjekten” entsprechende Adressanpassungen vornehmen.

CP in der Hardware-Konfiguration verschieben

Wenn Kommunikationsdienste mit projektierten Verbindungen genutzt werden, dann sind diese Verbindungen über die Verbindungs-IDs mit dem Steckplatz des CP verknüpft. Beachten Sie bitte daher den folgenden Hinweis, wenn Sie einen bereits projektierten CP durch ”Ziehen” an einen anderen Steckplatz verschieben.

Achtung

Wenn der CP durch ”Ziehen” an einen anderen Steckplatz verschoben wurde, werden die Daten der Verbindungsprojektierung automatisch aktualisiert. Die Daten der Verbindungsprojektierung müssen jedoch erneut geladen werden!

4 SEND/RECEIVE-Schnittstelle im Anwenderprogramm

In diesem Kapitel erfahren Sie

- wie das Senden und Empfangen von Daten erfolgt;
- welche Datenbereiche in der S7-CPU genutzt werden können.
- wie Sie die SEND/RECEIVE-Schnittstelle im Anwenderprogramm programmieren.

Dort finden Sie weitere Informationen

- Zur Programmierung und Projektierung von Kommunikationsteilnehmern für Verbindungen (z.B. SIMATIC S5 mit CP 1430 TCP, PC mit CP 1613) lesen Sie bitte im entsprechenden Handbuch nach.
- Die FC-Bausteine zur Programmierung der Verbindungen sind in Kapitel 7.3 beschrieben.
- Wie Sie Kommunikationsverbindungen mit NCM S7 projektieren erfahren Sie in Kapitel 5.
- Wie Sie Kommunikationsverbindungen über die Schnittstelle im Anwenderprogramm programmieren erfahren Sie in Kapitel 6.

Beispielprogramme:

Für die hier beschriebene SEND/RECEIVE-Schnittstelle sind Projektier- und Programmbeispiele verfügbar:

- Im Beispielprojekt PROJECT_ETHERNET, das nach der Installation von NCM S7 direkt aufrufbar ist; Beschreibungen hierzu finden Sie in der Kurzanleitung “Erste Schritte” .
- Im Internet als ladbare Beispielprojekte; beachten Sie die Angaben im Anhang C “Support und Training”.

Eine Fundgrube für Beispielprogramme und Projektierungen stellt die separat beziehbare Quick Start CD dar.

Diese können Sie direkt über Internet anfordern unter:

http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/21827955

4.1 Arbeitsweise der SEND/RECEIVE-Schnittstelle in der CPU

FC-Bausteine

Für die Abwicklung der Kommunikation über Verbindungen stehen folgende Bausteine vom Typ FC zur Verfügung:

- AG_SEND/AG_LSEND/AG_SSEND
  Der Baustein übergibt die Nutzdaten aus dem angegebenen Anwender-Datenbereich zur Übertragung an den Ethernet-CP.
- AG_RECV/AG_LRECV/AG_SRECV
  Der Baustein übernimmt die empfangenen Nutzdaten in den im Aufruf angegebenen Anwender-Datenbereich.

Die untenstehende Darstellung verdeutlicht den Sachverhalt: Über die FC-Bausteine AG_SEND/AG_LSEND/AG_SSEND und AG_RECV/AG_LRECV/AG_SRECV beauftragt das Anwenderprogramm den Ethernet-CP, auf der projektierten Verbindung Daten zu senden oder zu empfangen.

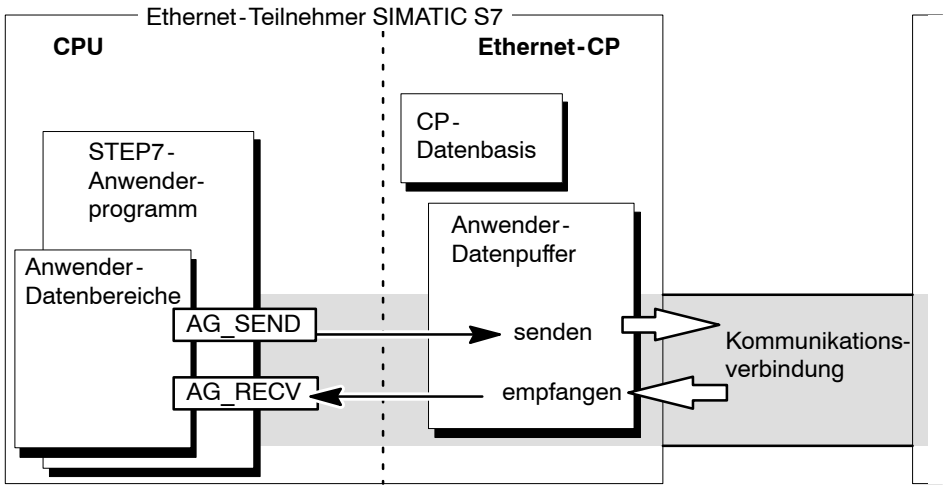


Bild 4-1 Zusammenspiel von CPU und Ethernet-CP bei Verbindungen

Datenvolumen und Mengengerüst

Der Ethernet-CP kann über eine Verbindung pro Auftrag folgende Datenmengen übertragen:

Tabelle 4-1

	ISO-Transport	ISO-on-TCP	TCP	UDP
Senden	1: 8192 Byte *) 2: 8192 Byte 3: 1452 Byte	1: 8192 Byte *) 2: 8192 Byte 3: 1452 Byte	1: 8192 Byte *) 2: 8192 Byte 3: 1452 Byte	1: 2048 Byte *) 2: 2048 Byte 3: 1452 Byte
Empfangen	4: 8192 Byte *) 5: 8192 Byte 6: 1452 Byte	4: 8192 Byte *) 5: 8192 Byte 6: 1452 Byte	4: 8192 Byte *) 5: 8192 Byte 6: 1452 Byte	4: 8192 Byte *) 5: 2048 Byte 6: 1452 Byte

1 = AG_SEND, 2 = AG_LSEND, 3 = AG_SSEND
4 = AG_RECV, 5 = AG_LRECV, 6 = AG_SRECV

*) Bei älteren Ausgabeständen des FC AG_SEND / AG_RECV (bis V3.0) ist der Datenbereich generell auf max. 240 Byte beschränkt.

4.2 SEND/RECEIVE-Schnittstelle programmieren

Prinzip der Auftrags- und Datenübergabe

Das Anwenderprogramm stößt durch die FC-Bausteinaufrufe die Übertragung der Anwender-Datenbereiche an und überwacht die Ausführung, indem es die Anzeigen der FCs auswertet.

Unter anderem werden beim Aufruf der FC-Bausteine folgende Parameter übergeben:

- die Verbindungsnummer der Verbindung (ID);
- die Lage des Anwender-Datenbereichs in der CPU.

Detaillierte Aufrufschnittstelle siehe Kapitel 7.

Aufgabe der FC-Bausteine

Der Aufruf der FC-Bausteine bewirkt folgende Aktion:

- Der Anwender-Datenbereich wird an den Ethernet-CP übergeben bzw. wird vom Ethernet-CP übernommen.
- Die Ausführung des Auftrags wird im Status positiv oder negativ bestätigt.

Gehen Sie so vor

Programmieren Sie die SEND/RECEIVE-Schnittstelle im Anwenderprogramm wie folgt:

1. Verwenden Sie zur Datenübertragung mit Verbindungen folgende FC-Bausteine:
   - AG_SEND / AG_LSEND / AG_SSEND zur Übergabe des Anwender-Datenbereichs an den Ethernet-CP;
   - AG_RECV / AG_LRECV / AG_SRECV zur Übernahme der vom Ethernet-CP empfangenen Daten in den Anwender-Datenbereich;
2. Werten Sie die Anzeigen der FC-Bausteine aus:
   - bei AG_SEND / AG_LSEND / AG_SSEND die Parameter DONE, ERROR, STATUS;
   - bei AG_RECV / AG_LRECV / AG_SRECV die Parameter NDR, ERROR, STATUS;

Achtung

Verbindungsnummern (IDs) müssen bei der Programmierung von der Projektierung übernommen werden.
Um eine korrekte Parametrierung der Bausteinaufrufe zu gewährleisten, bietet STEP 7 im KOP/AWL/FUP-Editor die Möglichkeit, sämtliche relevanten Parameter aus der Hardware-Konfiguration (HWKonfig) und aus der Verbindungsprojektierung automatisch zu übernehmen. Näheres hierzu in Kapitel 7.2

FC-Bausteine im CPU-Programm aufrufen

Eine mögliche Ablaufsequenz für die FC-Bausteine zusammen mit den Organisations- und Programmbausteinen im CPU-Zyklus ist nachfolgend dargestellt:

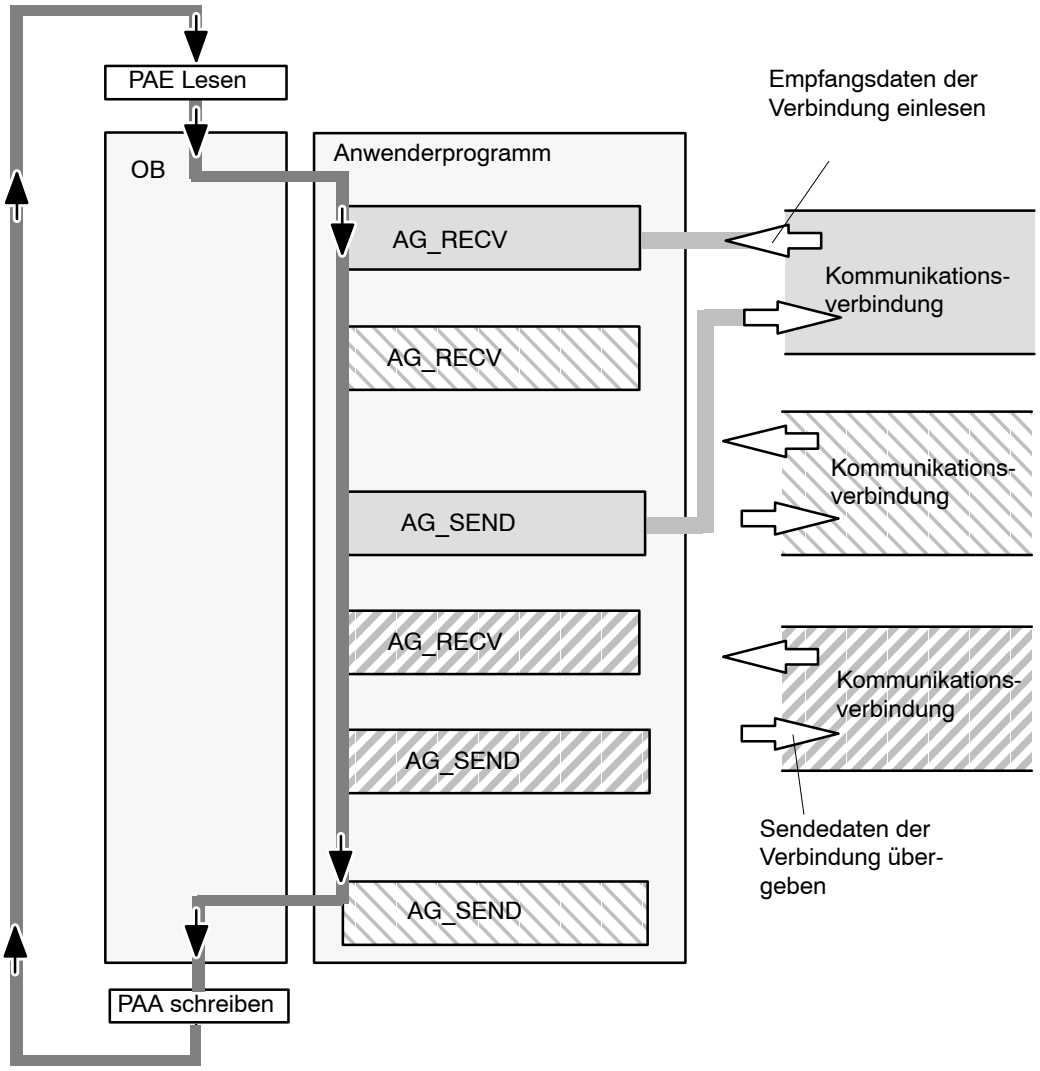


Bild 4-2 Typische Ablaufsequenz für FC-Bausteine im CPU-Zyklus

Es sind folgende Sachverhalte zu erkennen:

- Das Anwenderprogramm, das aus beliebig vielen Bausteinen (OB, FB oder FC -> siehe auch /6/) bestehen kann, greift auf mehrere Verbindungen zu (im Bild 4-2 dargestellt sind 3 Verbindungen).
- Das Anwenderprogramm sendet an beliebigen Stellen, also ereignis- und programmgesteuert, Daten über eine Verbindung mittels AG_SEND-Aufruf.

- Das Anwenderprogramm nimmt an beliebigen Stellen im CPU-Zyklus über eine Verbindung empfangene Daten mittels AG_RECV-Aufruf entgegen.

Hinweis

Die Bausteine können für **eine** Kommunikationsverbindung auch mehrmals in einem Zyklus aufgerufen werden.

4.3 Datenaustausch S7-CPU <-> Ethernet-CP

Der Ethernet-CP bearbeitet die Sende- und Empfangsaufträge unabhängig vom CPU-Zyklus und benötigt eine Übertragungszeit. Die Schnittstelle mit den FC-Bausteinen zum Anwenderprogramm wird dabei über Quittung synchronisiert.
2 Fälle sind zu unterscheiden:

- Der CPU-Zyklus ist schneller als die Übertragungszeit.
- Der CPU-Zyklus ist langsamer als die Übertragungszeit.

Hinweis

Beachten Sie bitte die Ablaufdiagramme zu den FC-Bausteinen in Kap. 7. Diese Diagramme zeigen Ihnen, wie Sie die SEND/RECEIVE-Schnittstelle im Anwenderprogramm für einen reibungslosen Datenaustausch versorgen und hantieren müssen.

Betrachten Sie die hier folgenden Informationen zum CPU-Zyklus und der Übertragungszeit als Zusatzinformationen.

Aufruf der FCs schneller als die Übertragungszeit

Wird ein Baustein im Anwenderprogramm erneut aufgerufen, bevor die Daten vollständig gesendet oder empfangen wurden, wird an der Schnittstelle der FC-Bausteine wie folgt verfahren:

- AG_SEND/AG_LSEND/AG_SSEND:
  Es wird kein weiterer Auftrag entgegengenommen, bis die Übertragung der Daten über die Verbindung vom Ethernet-Teilnehmer quittiert wurde. Das Anwenderprogramm erhält solange die Anzeige ”Auftrag läuft”, bis der Ethernet-CP den nächsten Auftrag auf derselben Verbindung übernehmen kann.
- AG_RECV/AG_LRECV:
  Der Auftrag wird mit der Anzeige ”Es liegen noch keine Daten vor” quittiert, wenn keine Empfangsdaten im Ethernet-CP vorliegen. Das Anwenderprogramm erhält diese Anzeige im CPU-Zyklus solange, bis der Ethernet-CP Empfangsdaten vollständig über die Verbindung empfangen hat.

Aufruf der FCs langsamer als die Übertragungszeit

Wird ein Baustein erneut aufgerufen, nachdem die Daten vollständig gesendet oder empfangen wurden, wird an der Schnittstelle der FC-Bausteine wie folgt verfahren:

- AG_SEND/AG_LSEND/AG_SSEND:
  Der Auftrag wird positiv quittiert; der Ethernet-CP ist zur Entgegennahme eines neuen Sendeauftrags bereit (frühestens jedoch mit dem folgenden Aufruf).
- AG_RECV/AG_LRECV/AG_SRECV:
  Der Auftrag wird mit ”Neue Daten übernommen” quittiert, wenn die Datenübernahme in das Anwenderprogramm erfolgt ist. Danach kann der FC-Aufruf erneut erfolgen.

Achtung

Beachten Sie, dass bei unterschiedlicher Verarbeitungsgeschwindigkeit (Sender schneller als Empfänger) auf Sender- und Empfängerseite Ressourcenengpässe auftreten können.

Der Sender erhält ggf. über die FC-Bausteine eine entsprechende Rückmeldung (Anzeige ”keine Empfangsressourcen auf der Zielstation”). (nicht bei AG_SRECV)

4.4 Zusatzinformationen

4.4.1 Datenübertragung über TCP-Verbindungen programmieren

Einsatzzweck für TCP-Verbindungen

TCP-Verbindungen sollten Sie in erster Linie zur Ankopplung von Fremdsystemen verwenden, wenn diese nicht den Protokollzusatz RFC1006 unterstützen.

Für die Kommunikation zwischen Geräten der SIMATIC-Familie sollten Sie ISO-on-TCP-Verbindungen verwenden, denn diese sind komfortabler einzusetzen! Der folgende Abschnitt soll Sie auf einige Besonderheiten aufmerksam machen.

Besonderheiten

- Bausteintypen (FC-Aufrufe)

  Verwenden Sie für die Datenübertragung nur die folgenden FCs:

  - Bei den älteren S7-CPs für S7-300 müssen Sie auf TCP-Verbindungen die FCs AG_LSEND (FC 50) und AG_LRECV (FC 60) verwenden!

  - Bei den aktuellen S7-CPs für S7-300 verwenden Sie auch für TCP-Verbindungen die FCs AG_SEND (FC 5) und AG_RECV (FC 6).

- Telegrammlänge

  Bei TCP-Verbindungen gibt es im Protokoll keine Informationen über das Ende einer Nachricht bzw. den Anfang einer neuen Nachricht.

  Daher muss die Empfängerstation wissen, wieviel Bytes zu einer Nachricht gehören und demnach einen exakt dieser Länge entsprechenden ANY-Pointer beim Aufruf des FC AG_RECV/AG_LRECV übergeben. (Beispiel: Sollen ständig 100 Byte Daten empfangen werden, könnte der ANY-Pointer folgendermaßen aussehen: P#DB100.DBX 0.0 Byte 100)

  Wenn Sie Daten mit variabler Länge empfangen möchten, gehen Sie wie folgt vor:

  Fügen Sie vor den eigentlichen Nutzdaten im Telegramm eine Information über die Länge der Nutzdaten ein. Werten Sie in der Empfängerstation zunächst nur die Längeninformation aus. Holen Sie in einem weiteren Empfangsauftrag die entsprechende Nutzdatenmenge ab, indem Sie dann einen ANY-Pointer entsprechender Länge an der der FC-Schnittstelle zum Abholen der eigentlichen Nutzdaten mitgeben.

4.4.2 Empfehlungen für den Einsatz unter hoher Kommunikationslast

Veranlassung

Um Überlastsituationen in der von Ihnen genutzten CPU zu vermeiden. sollten Sie bei den Ethernet-CPs die folgenden Hinweise beachten.

Insbesondere dann, wenn Sie einen CP durch einen neueren CP ersetzen und mit Überlastproblemen konfrontiert werden, sollten Sie Ihre Anwendung auf die folgenden Empfehlungen hin überprüfen.

Bekannte Problemfälle

- Häufig werden die Funktionsbausteine für das Senden und Empfangen (FC 5/FC6, FC 50/60 oder FC 53/63) zyklisch im OB1 aufgerufen. Dies führt zu einer ständigen Kommunikation zwischen CPU und CP. Dadurch können andere Kommunikationsarten wie z.B. PG-Funktionen nicht oder nur sehr langsam ausgeführt werden.
- HMI Systeme greifen über S7-Funktionen zu häufig auf Daten der CPU zu. Dadurch wird die Kommunikation insgesamt verlangsamt und es können Ressourcenengpässe auftreten, wenn SEND/RECEIVE FCs aus dem OB1 zyklisch aufgerufen werden.

Abhilfe

Bitte beachten Sie folgende Empfehlungen:

- Verwenden Sie keine zyklischen Aufrufe von Kommunikationsbausteinen im OB1!

  Statt dessen sollte zeitgesteuert in einem entsprechenden Zeit-OB die Kommunikation aufgerufen werden. Dabei sollte die Zykluszeit dieses OBs wesentlich größer sein als die durchschnittliche Laufzeit des OB1.
- Sie sollten eine Mindestzykluszeit einstellen, die größer ist als die durchschnittliche Laufzeit des OB1. Dadurch wird Freiraum für die Kommunikation in der CPU geschaffen. Dies ist z.B. bei vorhandenen Applikationen eine Maßnahme, wenn bereits die Kommunikation zyklisch im OB1 erfolgt.
- Verkleinern Sie ggf. die Dauer der Kommunikationsbearbeitung in der CPU über den Parameter “Zyklusbelastung durch Kommunikation” im Eigenschaftendialog der CPU.

5 Kommunikationsverbindungen projektieren

In diesem Kapitel erfahren Sie

- allgemeines zur Projektierung von Kommunikationsverbindungen;
- wie Sie ISO-Transport-, ISO-on-TCP-, UDP- und TCP-Verbindungen projektieren;
- wie Sie mit den Funktionen der Verbindungsprojektierung die Kommunikationspartner festlegen, die über UDP Daten austauschen.

Die Beschreibung der verbindungsspezifischen Eigenschaftsdialoge finden Sie hier in folgenden Unterkapiteln:

- ISO-Transportverbindungen siehe Kapitel 5.4
- ISO-on-TCP-Verbindungen siehe Kapitel 5.5
- TCP-Verbindungen siehe Kapitel 5.6
- UDP siehe Kapitel 5.7

Dort finden Sie weitere Informationen:

- Über die Eigenschaften der projektierbaren Verbindungsarten informiert Kapitel 1.5.
- Es gibt Anwendungsbereiche, in denen die Kommunikationsverbindungen nicht über die Projektierschnittstelle von STEP 7 sondern über spezifische Applikationen programmgesteuert eingerichtet werden müssen; hierzu informiert Kapitel 6.
- Über die Eigenschaften der projektierbaren Verbindungsart E-Mail Verbindung finden Sie Informationen in /5/.
- Angaben zum Datenvolumen und Mengengerüst finden Sie in Kapitel 4.1.
- Informationen zur Verbindungsprojektierung finden Sie auch in der in STEP 7 integrierten Basishilfe. Sie erreichen diese über **Hilfe▸Hilfethemen.**

HLP

5.1 So gehen Sie vor

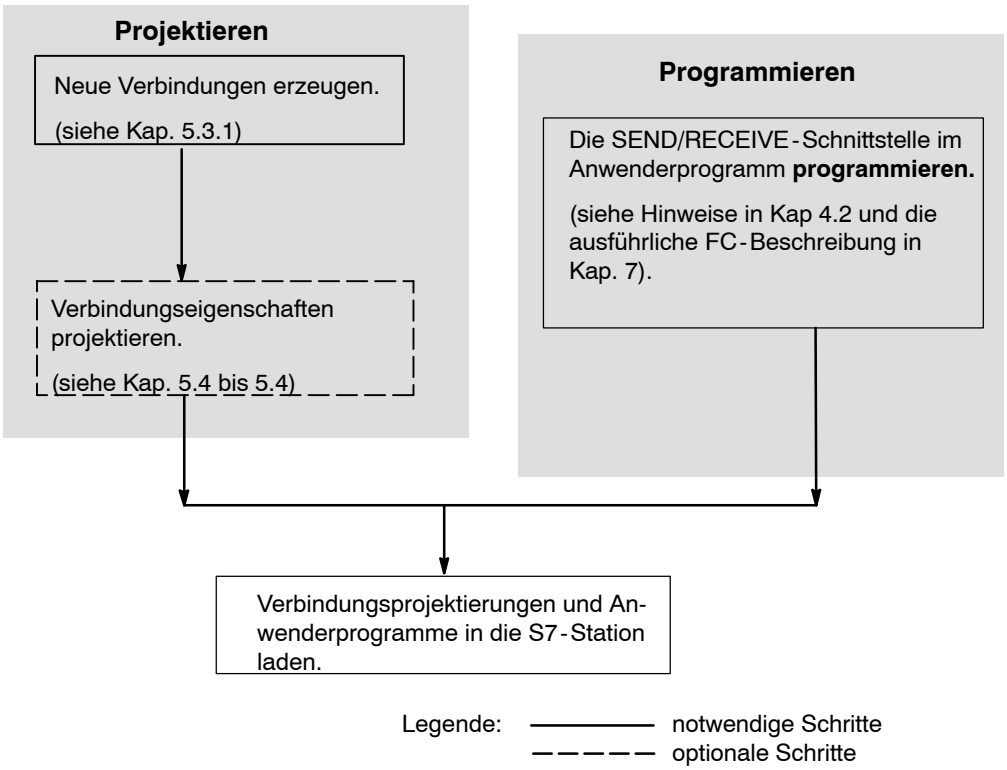
Voraussetzungen

Die hier beschriebenen Schritte setzen voraus:

1. Sie haben in Ihren STEP 7 Projekten die lokale S7-Station (siehe Beschreibung in Kap. 3) als auch die benötigten Partnerstationen angelegt
2. Sie haben geklärt, mit welchen sonstigen Stationstypen Verbindungen eingerichtet werden sollen. Für diese müssen Sie in Ihren STEP 7 Projekten ggf. Stellvertreterobjekt einrichten.

Verbindungen einrichten und im Anwenderprogramm nutzen

Folgende Schritte sind erforderlich, um Verbindungen in der SIMATIC S7 mit dem Ethernet-CP zu betreiben:



5.2 Mögliche Verbindungskonfigurationen

Kommunikationsverbindungen sind zwischen den in der nachfolgenden Grafik dargestellten Kommunikationspartnern möglich.

Die Kommunikationspartner können hierbei im selben Projekt oder - bei Multiprojekten - in den zugehörenden Teilprojekten verteilt angeordnet sein.

Verbindungen zu Kommunikationspartnern außerhalb eines Projekts werden über das STEP 7 Objekt “Partner im anderen Projekt” oder mittels Stellvertreterobjekten wie ”Andere Stationen” oder SIMATIC S5 projektiert.

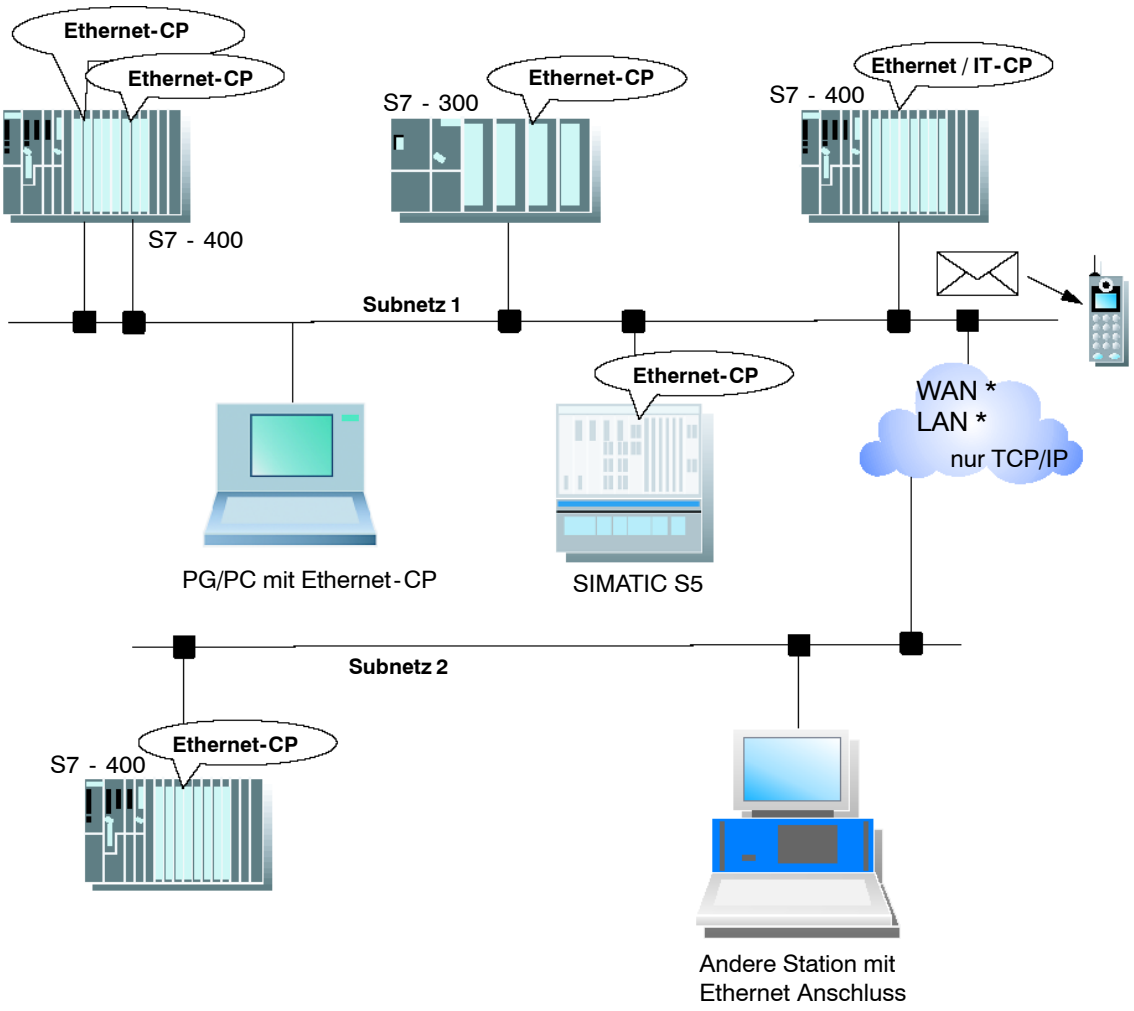


Bild 5-1 Verbindungsmöglichkeiten

Organisation im Multiprojekt

Wenn projektübergreifende Subnetze projektiert sind, dann können mit STEP 7 V5.2 über solche Gesamt-Subnetze auch Verbindungen projektiert werden. Die Endpunkte dieser Verbindungen können in unterschiedlichen Projekten liegen.

STEP 7 bietet sowohl Unterstützung beim Anlegen von projektübergreifenden Verbindungen innerhalb des Multiprojekts als auch beim Abgleichen von Verbindungen, die ohne den Multiprojekt-Kontext projektiert wurden.

5.3 Kommunikationsverbindungen

Eigenschaften der Verbindung

Eine Kommunikationsverbindung ermöglicht die programmgesteuerte Kommunikation zwischen zwei Teilnehmern am Industrial Ethernet mit folgenden Eigenschaften:

- Der Datentransfer ist bidirektional, d.h. auf der Verbindung kann gleichzeitig gesendet und empfangen werden.
- Beide Teilnehmer sind gleichberechtigt, d.h. jeder Teilnehmer kann ereignisabhängig den Sende- und Empfangsvorgang anstoßen.
- Die Adresse des Kommunikationspartners wird per Projektierung festgelegt.

  Eine Ausnahme hiervon bilden:

  - die Freie UDP-Verbindung

    Dort wird die Adresse an der FC-Schnittstelle im Anwenderprogramm angegeben.

  - die programmierte Kommunikationsverbindung (siehe Kapitel 6)

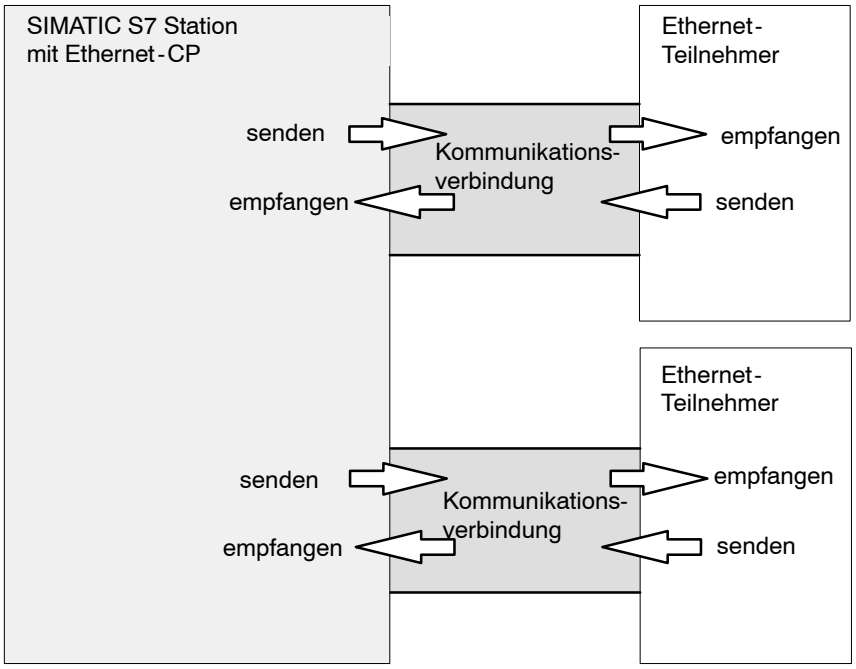


Bild 5-2 Senden und Empfangen über jeweils eine Kommunikationsverbindung

Hinweis

Der Begriff ”Verbindung” wird hier auch bei UDP verwendet. Der Grund: Bei der Projektierung werden - wie z.B. auch bei TCP - die Kommunikationspartner einander zugeordnet und somit logisch ”verbunden”. Tatsächlich erfolgt bei UDP im Betrieb der Stationen kein expliziter Verbindungsaufbau zwischen den Kommunikationspartnern.

Datenvolumen und Mengengerüst

Wieviele Kommunikationsverbindungen der jeweilige Ethernet-CP unterstützt, entnehmen Sie bitte dem Gerätehandbuch, das dem Ethernet-CP beiliegt /2/. Durch Hinzunahme weiterer CPs kann die Anzahl der Verbindungen pro Station erhöht werden.

Der Ethernet-CP kann über eine Verbindung pro Auftrag folgende Datenmengen übertragen:

Tabelle 5-1

	ISO-Transport	ISO-on-TCP	TCP	UDP
Senden	8192 Byte	8192 Byte	8192 Byte	2048 Byte
Empfangen	8192 Byte	8192 Byte	8192 Byte	2048 Byte

Achtung

Der Datentransfer > 240 Byte wird von den aktuellen CPs unterstützt.

CPs mit älterem Ausgabestand unterstützen den Datentransfer mit einer Datenlänge von bis zu 240 Byte.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben in Kapitel 7.1 sowie im Gerätehandbuch des Ethernet-CP.

Aufgaben des Ethernet-CP

Der Ethernet-CP übernimmt für die Abwicklung des Datentransfers über eine Verbindung folgende Aufgaben:

- beim Empfangen

  Empfangen von Daten vom Ethernet und weitergeben an den Anwender-Datenbereich in der CPU.

- beim Senden

  Übernehmen von Daten aus dem Anwender-Datenbereich der CPU und Senden der Daten über Ethernet.

Der Verbindungsaufbau erfolgt automatisch, sobald der Partner erreichbar ist.

Bei einer Freien UDP-Verbindung kommt hinzu:

- beim Empfangen

  Eintragen des Absenders, von dem die Nachricht gesendet wurde, in den Auftrags-Header.

- beim Senden

  Auswerten des Auftragsheaders und adressieren des Partners.

Voraussetzung für die Projektierung von Verbindungen

Der Ethernet-CP wurde bei der Hardware-Konfiguration projektiert, in die Hardware-Konfiguration eingetragen und mit dem Ethernet-Subnetz vernetzt.

Der Ethernet-CP besitzt als Busteilnehmer eine Adresse.

Achtung

Alle Stationen außerhalb des aktuellen STEP 7-Projekts müssen mit Stellvertreterobjekten (z.B. ”SIMATIC S5” oder ”Andere Station”) projektiert sein

oder

Sie verwenden beim Anlegen einer Verbindung als Partnertyp “unspezifiziert”.

5.3.1 Neue Verbindung

Prinzip

Wenn Sie neue Verbindungen anlegen, gehen Sie von eingetragenen und vernetzten Stationen aus. Eine Verbindung wird dann projektiert, indem ausgehend von einer Station bzw. CPU im aktuellen STEP7-Projekt eine Zielstation selektiert wird.

Aufgrund der Vernetzung sind die Knotenadressen (MAC- bzw. IP-Adressen) der beiden Stationen bereits festgelegt. Für die lokalen und fernen TSAPs (Transport Service Access Point) bzw. Ports werden auf beiden Verbindungsendpunkten automatisch Defaultwerte vergeben.

Handelt es sich bei der Partnerstation um eine Station außerhalb des aktuellen Projektes oder um eine Nicht-S7-Station, müssen die fernen TSAPs (Transport Service Access Point) bzw. Ports im Eigenschaftendialog der Verbindung spezifiziert werden.

Der Endpunkt der Verbindung ist bei einer SIMATIC S7 Station immer eine CPU. Für jede CPU wird eine eigene Verbindungstabelle erstellt, in der die Verbindungspartner und die Typen der Verbindungen angezeigt werden.

Neue Verbindung erzeugen

Voraussetzung für die Projektierung einer neuen Verbindung ist, dass die Stationen mit Ihren CPs konfiguriert und im S7-Projekt vernetzt sind. Um eine neue Verbindung zu erstellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

Gehen Sie von NetPro aus folgendermaßen vor:

1. Selektieren Sie in NetPro die Station oder die CPU in der Station, von der aus Sie die Verbindung aufbauen wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen ▸ Neue Verbindungen** (auch über die rechte Maustaste zu erreichen!)**.**

Ergebnis: Auf dem Bildschirm erscheint der folgende Dialog:

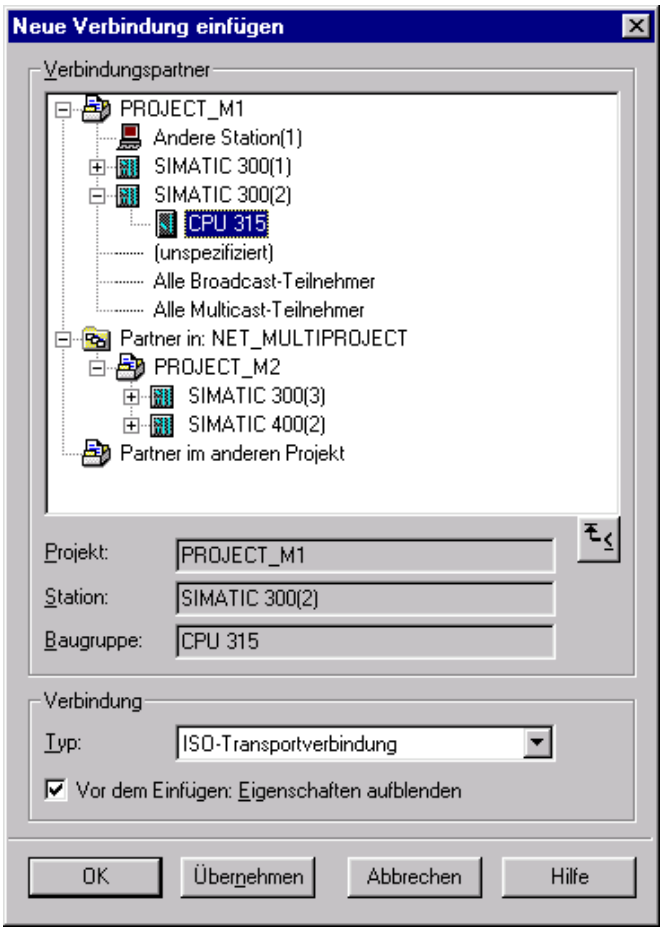


Bild 5-3 Aufbau des Dialogs ”Neue Verbindung” am Beispiel einer ISO-Transportverbindung

3. Markieren Sie die Partnerstation, zu der Sie eine Verbindung aufbauen möchten (falls mehrere CPUs vorhanden sind, markieren Sie bitte die gewünschte CPU).
4. Wählen Sie im Eingabefeld ”Typ” den Verbindungstyp aus, den Sie verwenden wollen, z.B. ”ISO-Transportverbindung”.

Wenn Sie Ihre Eingabe mit **Übernehmen** bestätigen, dann wird die neue Verbindung angelegt und das Dialogfeld ”Neue Verbindung” bleibt geöffnet. So haben Sie die Möglichkeit, weitere Verbindungen anzulegen, ohne das Dialogfeld erneut zu öffnen. Gleichzeitig wird die Verbindungstabelle aktualisiert.

Mit **OK** wird die Verbindung in die Liste übernommen, der Dialog beendet und im Hauptdialog die Anzeige aktualisiert.

Mit **Abbrechen** wird der Dialog beendet und die Verbindung nicht in die Liste übernommen.

Hantierung von Verbindungen im Multiprojekt

Projektübergreifende Verbindungen zu einem spezifizierte Partner (z. B. eine CPU) werden angelegt wie Verbindungen innerhalb eines Projekts (identische Vorgehensweise). Der Dialog zur Auswahl des Verbindungspartners wurde erweitert und läßt neben der Auswahl des Endpunkts (Baugruppe) auch die Auswahl des Projekts innerhalb des Multiprojekts zu, in dem sich der Endpunkt befindet.

Die Konsistenz der projektübergreifenden Verbindungen bleibt beim Hantieren mit den Projekten des Multiprojekts bestehen:

- Projektübergreifende Verbindungen innerhalb eines Multiprojekts werden beim Heraustrennen eines Projekts aus dem Multiprojekt implizit aufgetrennt, wenn sich der Verbindungspartner im herausgetrennten Projekt befindet.
- Wenn das herausgetrennte Projekt wieder in das Multiprojekt aufgenommen wird, führt STEP 7 automatisch die aufgetrennten Verbindungen konsistent zusammen.

Verbindungen zu Nicht-S7-Stationen über Stellvertreterobjekte

Wenn Sie Verbindungen zu Geräten oder Stationen projektieren möchten, die keine S7-Stationen sind, wählen Sie als Zielstation eine Station vom Typ ”SIMATIC S5”, ”PC/PG” , “SIMATIC PC-Station” oder ”Andere Station” aus.

Aufgrund der Vernetzung, die Sie beim Anlegen dieser Stationen in NetPro vornehmen, sind die Knotenadressen (MAC- bzw. IP-Adressen) der beiden Stationen bereits festgelegt. Den TSAP (Transport Service Access Point) für die Zielstation müssen Sie angeben.

Achtung

Verbindungen zu Nicht-S7-Stationen (z.B. SIMATIC S5) werden als unvollständig spezifizierte Verbindungen generiert, d.h. der ferne TSAP bzw. der Port sind leer. Diese Verbindungen müssen im Eigenschaftendialog spezifiziert werden.

5.3.2 Verbindungen zu Partnern in anderen Projekten

Für das Einrichten von Verbindungen zu Verbindungspartnern, die in anderen STEP 7 Projekten oder mit anderen Hilfsmitteln außerhalb des aktuellen STEP 7-Projektes projektiert werden, gibt es folgende Möglichkeiten:

- Verbindung über Stellvertreterobjekte wie ”SIMATIC S5”, ”PC/PG” , “SIMATIC PC-Station” oder ”Andere Station”.

  Diese Vorgehensweise wird im vorhergehenden Kapitel beschrieben.
- Unspezifizierte Verbindungen
- STEP 7 Objekt “Partner im anderen Projekt” (Multiprojekt)

Mit dieser Vorgehensweise wird in beiden Teilprojekten eine Verbindung reser-

viert, die später, wenn das Partnerprojekt in das Multiprojekt aufgenommen wird, systemunterstützt abgeglichen werden kann.

In den Eigenschaften der Verbindung muß dazu in beiden Projekten ein gleicher Verbindungsname projektiert werden. Der Verbindungsname wird beim Zusammenführen der Projekte als textuelle Referenz herangezogen. Aufgrund des Verbindungsnamens ist eine Zuordnung des Verbindungspartners und ein Abgleich der Verbindungseigenschaften möglich.

Vor dem Zusammenführen der Projekte liegt von der Adressierung her der Fall einer “unspezifizierten Verbindung” vor, die Partneradressen bleiben also leer.

Unspezifizierte Verbindungen

Verbindungen zu einem noch nicht bekannten Gerät (z.B. Diagnosegerät) werden als ”unspezifizierte” Verbindungen projektiert. Sie können später im Eigenschaftendialog noch spezifiziert werden.

Eine unspezifizierte Verbindung können Sie anlegen, indem Sie beim Neuanlegen der Verbindung unter Verbindungspartner - Station “unspezifiziert” angegeben. Die unspezifizierte Verbindung kann auf 3 Arten genutzt werden (nachfolgend erläutert am Beispiel ISO-on-TCP-Verbindung; auf ISO-Transport- und TCP-Verbindung sinngemäß anzuwenden):

- Kommunikationsbereitschaft erklären - passiver Verbindungsaufbau

  Der Verbindungsaufbau ist dann passiv einzustellen (siehe Einstellungen im Register Allgemein),

  Für die Adresseinstellung bei ISO-on-TCP-Verbindung gilt dann:
  die ferne IP-Adresse und der ferne TSAP sind leer, d.h. sie sind für den CP nicht relevant. Beim Verbindungsaufbau wird dann jeder Partner akzeptiert (Partner = Verbindungsname, der den CP mit korrekter IP-Adresse und TSAP adressiert).

  Es besteht auch die Möglichkeit der Teilspezifizierung, d.h. die Kommunikation wird mit einem beliebigen Partner zugelassen, der in dem spezifizierten TSAP übereinstimmt.

- Verbindung zu einer bestimmten Station in einem beliebigen Projekt

  Für die Adresseinstellung bei ISO-on-TCP-Verbindung gilt dann:
  Sie können die ferne IP-Adresse und den Port für eine beliebige Zielstation angeben. Die Zielstation kann innerhalb oder außerhalb des aktuellen STEP 7-Projekts liegen.

  Verwenden Sie diese Variante, wenn Sie für die Partnerstation kein Stellvertreterobjekt, z.B. SIMATIC S5, im aktuellen Projekt angelegt haben.

- IP-Adressierung über DHCP

  Wenn Sie die Option IP-Adressierung über DHCP wählen, kann zunächst keine voll spezifizierte Verbindung im STEP 7-Projekt angelegt werden, da die lokale IP-Adresse nicht bekannt ist. Sie müssen daher als Verbindungstyp ”unspezifiziert” mit passivem Verbindungsaufbau wählen.

Die folgende Tabelle fasst die Möglichkeiten zusammen.

Tabelle 5-2 Einstellung der “fernen” Adressparameter

Bedeutung für Verbindungsaufbau	IP-Adresse / MAC-Adresse (fern)	TSAP / Port (fern)	möglicher Verbindungsaufbau
von beliebigem Partner	leer	leer	passiv
von beliebigem Partner über bestimmten TSAP	leer	spezifiziert	passiv
zu oder von einem bestimmten Partner	spezifiziert	spezifiziert	aktiv / passiv

Eine weitere Variante stellt die Freie UDP-Verbindung dar. Bei dieser Verbindungsart bleibt die Adresse des Verbindungspartners bei der Projektierung offen. Die Kommunikationsteilnehmer sind durch Adressangaben im Kommunikationsauftrag des Anwenderprogrammes bestimmt.

Weitere Informationen hierzu finden Sie nachfolgend in den verbindungspezifischen Einzelkapiteln.

Achtung

Wieviele Verbindungen pro Ethernet-CP möglich sind, entnehmen Sie bitte dem dem CP beiliegenden Gerätehandbuch /2/. Sind in einer Station mehrere CPs eingebaut, so wird bei Überschreitung dieser Grenze automatisch auf den nächsten CP umgeschaltet. Die Verbindungen können über die im Eigenschaftendialog der Verbindung erreichbare Wegewahl rangiert werden.

5.3.3 Weitere Funktionen

Ikonenleiste

In der Ikonenleiste der Verbindungsprojektierung werden folgende Funktionen angeboten:

Speichern	Zum Speichern der projektierten Verbindung wählen Sie die Funktion Speichern an oder klicken Sie die Speichern-Ikone an.
Drucken	Sie können die gesamte Verbindungstabelle oder einzelne Bereiche der Verbindungstabelle drucken. Wählen Sie hierzu die Funktion Drucken oder klikken Sie die Drucken-Ikone an. Es stehen folgende Druckoptionen zur Auswahl: • Übersicht aller Verbindungen (komplette Verbindungstabelle) • Übersicht der markierten Verbindungen (markierter Bereich) • Detail aller Verbindungen (Details zu allen Verbindungen) • Detail der markierten Verbindungen (Details zum markierten Bereich)
Verbindungspartner ändern	Sie weisen der angewählten Verbindung eine neue Partnerstation zu. Wichtig! Beachten Sie, dass sich dadurch bei Verbindungen der SEND/RECEIVE-Schnittstelle auch die Partner-ID ändert! Sie müssen ggf. Ihr Anwenderprogramm anpassen.
Verbindung einfügen	Sie erzeugen einen neuen Eintrag in der Verbindungstabelle.
Laden	Sie laden die Verbindungstabelle in das Zielsystem. Nähere Auskunft gibt die integrierte Hilfefunktion.
Hilfe	Wenn Sie Hilfe brauchen oder unterstützende Informationen benötigen, wählen Sie die Funktion Hilfe oder klicken die Hilfe-Ikone an. Mit der Hilfe-Ikone erhalten Sie kontextbezogene Hilfe, über die Hilfefunktion erreichen Sie den Hilfedialog, wie Sie ihn von anderen Windows Applikationen kennen.

Druckfunktion im Register “Übersicht”

Eine zusätzliche Funktion zum Ausdrucken der projektierten Verbindungen und des Projektierstatus steht im Eigenschaftendialog der Verbindung im Register “Übersicht” zur Verfügung.

5.3.4 Verbindungen ohne Zuordnung

Veranlassung

Nachfolgend werden die Aktionen erläutert, die dazu führen können, dass projektierte Verbindungen ihre Zuordnung zum CP verlieren oder gelöscht werden.

Vorsicht

Beachten Sie, dass im Gegensatz zu den S7-Verbindungen den Verbindungen der SEND/RECEIVE-Schnittstelle eine CP-abhängige ID zugewiesen wird. Bei den nachfolgend beschriebenen Aktionen kann es daher zu Anpassungen der ID kommen, so dass im Anwenderprogramm die Schnittstellenversorgung ebenfalls angepasst werden muss.

Achtung

Wird ein CP durch einen anderen ersetzt, so muss dieser mindestens die gleichen Dienste bereitstellen und mindestens den gleichen Versionsstand haben. Nur so ist gewährleistet, dass die über den CP projektierten Verbindungen konsistent erhalten bleiben und genutzt werden können.

Tabelle 5-3 Aktionen, die zu Änderungen an projektierten Verbindungen führen

Aktion	Folge für die Verbindungen	Was Sie tun müssen, um die Verbindung wieder herzustellen
Den CP (Baugruppe) in der Hardware-Konfiguration verschieben (durch ”drag&drop”)	Die Verbindungen bleiben erhalten. Die Verbindungs-IDs werden automatisch aktualisiert.	
Den CP (Baugruppe) in der Hardware-Konfiguration löschen. Sie erhalten die Anzeige: ”CP hat n Verbindungen; In der Verbindungstabelle geht die Zuordnung verloren”.	Die Verbindungen bleiben **ohne Zuordnung zu einem CP** in der Verbindungstabelle erhalten. Im Register ”Übersicht” im Eigenschaftendialog der Verbindungen sind die Verbindungen mit ”!” gekennzeichnet.	Nachdem Sie einen CP in der Hardware-Konfiguration plaziert und vernetzt haben: 1. Den CP im Eigenschaftendialog für die Verbindung im Register ”Adressen” der Verbindung zuordnen; **oder** mit der Funktion **Bearbeiten ▸ Verbindungspartner** die Verbindung neu zuweisen. 2. Die Baugruppen-Anfangsadresse LADDR prüfen und ggf. im Anwenderprogramm anpassen. 3. Verbindungs-IDs im Anwenderprogramm anpassen. 4. Verbindungsprojektierung erneut in den CP laden.

Tabelle 5-3 Aktionen, die zu Änderungen an projektierten Verbindungen führen, Fortsetzung

Aktion	Folge für die Verbindungen	Was Sie tun müssen, um die Verbindung wieder herzustellen
Die SIMATIC S7-Station löschen.	Sämtliche Verbindungen zu dieser Station werden innerhalb des Projekts gelöscht. Hinweis: gilt nicht für Verbindungen beim Partner, wenn dieser einen Netzübergang (Router) verwendet.	Station und Verbindungen neu projektieren.
Eine Fremdstation löschen.	Die Verbindungen der im Projekt vorhandenen Stationen zur Fremdstation bleiben **ohne Zuordnung** in der Verbindungstabelle erhalten. Im Register "Übersicht" im Eigenschaftendialog der Verbindungen sind die Verbindungen mit "!" gekennzeichnet.	Eine Fremdstation (oder auch eine lokale Station) über die Funktion **Bearbeiten ▸ Verbindungspartner** der Verbindung neu zuweisen.
Die Subnetzzuordnung des CP ändern.	Die Verbindungen, die über den CP zugeordnet waren, bleiben ohne Zuordnung in der Verbindungstabelle erhalten. Im Register "Übersicht" im Eigenschaftendialog der Verbindungen sind die Verbindungen mit "!" gekennzeichnet. Hinweis: gilt nicht für Verbindungen, wenn Netzübergänge (Router) verwendet werden.	Über die Funktion **Bearbeiten ▸ Verbindungspartner** oder über den Eigenschaftendialog der jeweiligen Verbindung im Register "Adressen" die Verbindungen neu zuweisen.

Anzeige (Beispiel)

Im Dialog ”Eigenschaften ISO-Transportverbindungen” im Register ”Übersicht” wird der Zustand von Verbindungen angezeigt.

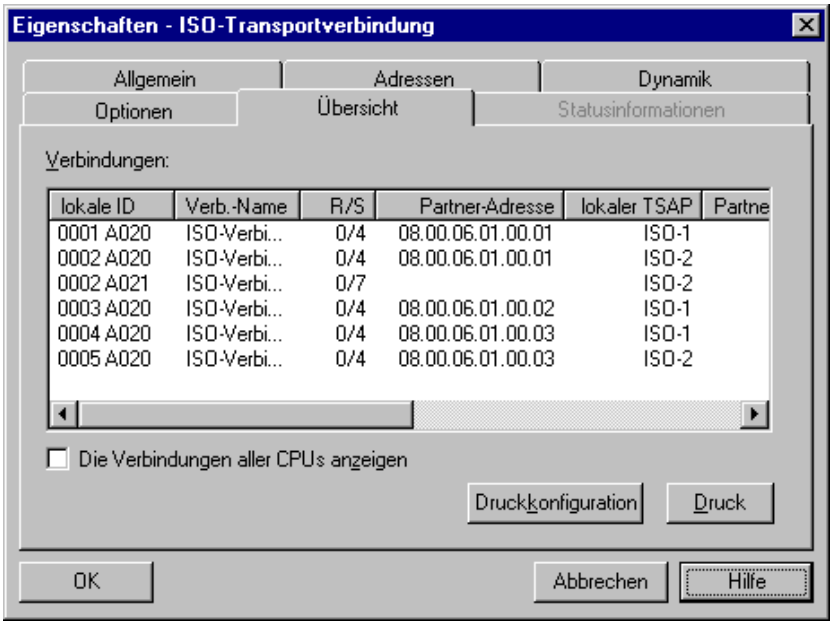


Bild 5-4 Zustand der Verbindungen im Register ”Übersicht” am Beispiel der ISO-Transportverbindungen

5.4 ISO-Transport Verbindungseigenschaften projektieren

Einleitung

Beim Anlegen einer Verbindung im Neu-Dialog werden der Verbindungstyp und soweit möglich der Verbindungspartner festgelegt.

Weitere Verbindungsparameter, die beim Neuanlegen zunächst standardmäßig vorbesetzt werden, können Sie bei Bedarf wie nachfolgend beschrieben individuell anpassen.

Dialog aufrufen

Um den Dialog für die speziellen Verbindungseigenschaften aufzurufen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Selektieren Sie in der Verbindungstabelle die gewünschte Verbindung.
2. Wählen Sie im Menü **Bearbeiten ▸ Objekteigenschaften**

Ergebnis: Es erscheint der Dialog ”Eigenschaften für ISO-Transportverbindungen”.

Register

Für ISO-Transportverbindungen stehen folgende Register zur Verfügung:

- **Allgemein**
  Anzeige von Parametern, welche die Verbindung identifizieren.
- **Adressen**
  Anzeige der lokalen und fernen Adressinformationen.
- **Dynamik**
  Anzeige der relevanten Timer und Counter.
- **Optionen**
  Hier können Sie auswählen, ob Sie die Verbindung für eine der Zugriffsarten FETCH oder WRITE nutzen möchten.
- **Übersicht**
  Übersicht aller projektierten ISO-Transportverbindungen der selektierten Station mit den entsprechenden Parametern und dem Status der Verbindungen.
- **Statusinformationen**
  In diesem Register werden aktuelle (Zeitpunkt des Dialogaufrufes) Statusinformationen zur Verbindung angezeigt. Diese Informationen entsprechen der Anzeige von NCM Diagnose und stehen nur zur Verfügung, wenn die Station online erreichbar ist.

5.4.1 Den lokalen Verbindungsendpunkt festlegen

Register Allgemein

In diesem Register des Eigenschaftsdialogs werden allgemeine Verbindungsparameter angezeigt, die den lokalen Verbindungsendpunkt identifizieren.

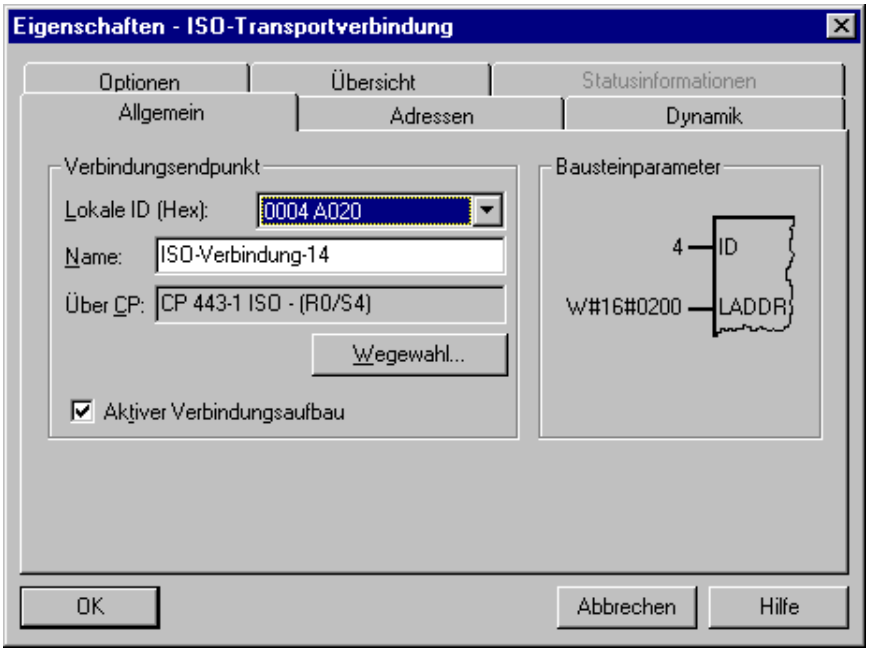


Bild 5-5 Aufbau des Eigenschaftsdialogs für das Register ”Allgemein” für ISO-Transportverbindungen

Attribute	Beschreibung	Zugriff
Lokaler Endpunkt		
ID	Der Eintrag ist identisch mit dem Parameter Lokale ID der Verbindungstabelle	wählbar
Name	Beim Anlegen der Verbindung wird hier ein Vorschlagsname für den Verbindungsendpunkt angezeigt, der als Suffix eine Verbindungsnummer enthält. Nutzen Sie dieses Feld bei unspezifizierten Verbindungen zur Kennzeichnung des Partners.	änderbar
über CP	Falls mehrere CPs gleichen Typs in der Station existieren, die mit dem gleichen Subnetz verbunden sind, kann eine Auswahl des Verbindungswegs getroffen werden. -> Schaltfläche ”Wegewahl” siehe Kap. 5.9. Falls kein CP zugeordnet ist (z.B. wegen vorherigem Löschen des CP) wird hier ”kein” angezeigt.	nur lesbar
Aktiver Verbindungsaufbau	Legen Sie mit dieser Option fest, ob der Verbindungsaufbau von dieser S7-Station aus erfolgen soll. Die Option ist standardmäßig angewählt, wenn die Adresse des Partners spezifiziert ist. EIN: Verbindung wird aktiv aufgebaut AUS: Verbindung wird vom Partner aufgebaut Wenn Sie beim Anlegen der Verbindung als Verbindungspartner “unspezifiziert” gewählt haben, ist die Option standardmäßig abgewählt. Wenn Sie die Option aktivieren, müssen Sie die Adresse des Partners im Register “Adressen” spezifizieren. Hinweis: Beachten Sie bitte die Auswirkung auf die Betriebsart. Wenn die Betriebsart FETCH oder WRITE (siehe Register “Optionen”) genutzt werden soll, muss bei der S7-Station die Betriebsart auf “passiv” gestellt werden.	änderbar
Bausteinparameter		
ID	Dieser Bausteinaufrufparameter ist beim Aufruf des FC im Anwenderprogramm zur Identifikation der Verbindung zwingend einzutragen (die ID ändert sich bei Änderung der lokalen ID).	nur lesbar
LADDR	Dieser Bausteinaufrufparameter ist beim Aufruf des FC im Anwenderprogramm zur Identifikation der Verbindung zwingend einzutragen.	nur lesbar

Verbindungsname (Referenz) - nur im Multiprojekt

Wenn Sie eine Verbindung zu einem Partner in einem anderen Projekt anlegen, das mit dem aktuellen Multiprojekt noch nicht zusammengeführt ist, müssen Sie einen Verbindungsnamen als Referenz eingeben (nicht zu verwechseln mit dem oben beschriebenen Namen für den Verbindungsendpunkt). Anhand dieser Referenz können später projektübergreifende Verbindungen zusammengeführt werden. Sobald die Verbindungen zusammengeführt sind, ist der Verbindungsname (Referenz) nicht mehr relevant und wird nicht mehr angezeigt.

5.4.2 ISO-Transport Adressen festlegen

Adressparameter

Eine ISO-Transport Verbindung wird durch den lokalen und fernen Verbindungsendpunkt spezifiziert .

- Lokale Adressen:
  Lokale MAC-Adresse und lokaler TSAP
  (Transport Service Access Point)
- Ferne Adressen:
  Ferne MAC-Adresse und ferner TSAP

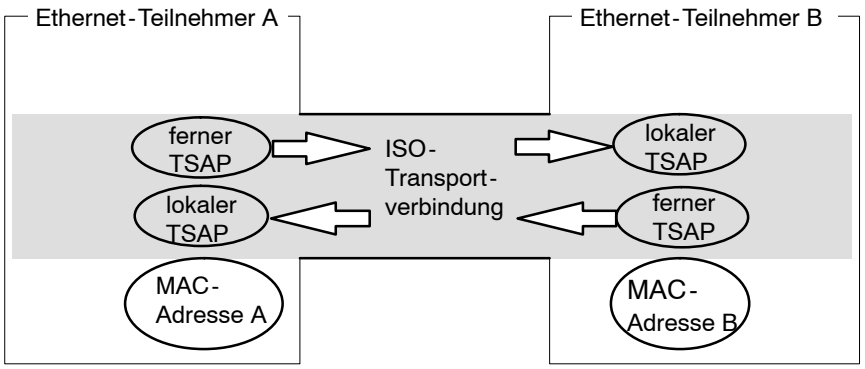


Bild 5-6 Senden und Empfangen über jeweils **eine** ISO-Transportverbindung

Achtung

Die TSAPs einer ISO-Transportverbindung müssen wie folgt übereinstimmen:

Ferner TSAP (im Ethernet-CP) = lokaler TSAP (in Ziel-Station);

Lokaler TSAP (im Ethernet-CP) = ferner TSAP (in Ziel-Station);

Register Adressen

Im Register Adressen werden die relevanten lokalen und fernen Adressinformationen als Vorschlagswerte angezeigt. Bei Kopplungen zu Nicht-S7-Stationen haben Sie die Möglichkeit, die TSAPs individuell einzustellen.

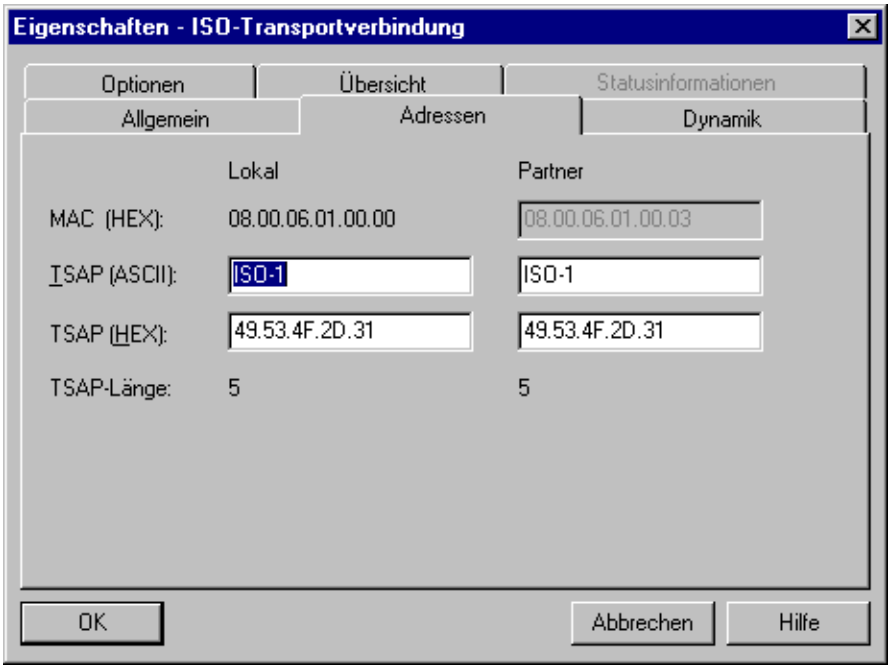


Bild 5-7 Aufbau des Eigenschaftsdialogs im Register ”Adressen” mit DEFAULT TSAPs

TSAP-Format

ISO-Transportverbindungen haben eine TSAP-Länge von 1 - 16 Byte. Bei der Eingabe wird die aktuelle Länge automatisch angezeigt (sichtbare Anzeige: 16 ASCII-Zeichen). Lokale und ferne TSAPs können als Hexadezimal-Wert oder als ASCII-String eingegeben werden. Bei ASCII-Eingabe werden die eingegebenen Zeichen auch hexadezimal angezeigt. Bei Hexadezimal-Eingabe werden druckbare Zeichen als ASCII-Wert (sichtbar sind 8 Hexadezimalzeichen) dargestellt. Werden nicht druckbare Zeichen eingegeben, so wird die ASCII Anzeige gegraut (keine ASCII-Eingabe mehr möglich) und die nicht druckbaren Zeichen werden als Punkt dargestellt.

Lokale und ferne TSAPs

Ferne und lokale TSAPs können identisch sein, da die Verbindung durch die unterschiedlichen MAC-Adressen eindeutig ist. Wenn zwischen zwei Stationen mehr als eine Verbindung eingerichtet werden soll, müssen sich die TSAPs unterscheiden.

Default TSAPs

Bei der Projektierung der lokalen und fernen TSAPs werden Defaultwerte (änderbar) vorgeschlagen (z.B. ISO-1 für die erste Verbindung zwischen zwei Partnern) . Werden zwischen den selben Partnern neue Verbindungen projektiert, werden die Defaultwerte automatisch hochgezählt (z.B. ISO-2 usw.). Bei einer neuen Verbindung zu einem neuen Partner wird erneut ISO-1 begonnen.

Register Adressen - Unspezifizierte ISO-Transportverbindung

Wenn Sie den Partnertyp “unspezifiziert” gewählt haben, können Sie je nach Zielsetzung hier Adressangaben zum Kommunikationspartner vornehmen. Welche Möglichkeiten bestehen, ist ausführlich in Kap. 5.3.1 dargestellt.

Das dargestellte Register Adressen zeigt den Fall, bei dem die ferne MAC-Adresse und der ferne TSAP nicht spezifiziert sind. Wenn Sie keine weiteren Angaben machen, erklären Sie damit die Bereitschaft, den Verbindungsaufbauwunsch eines beliebigen Kommunikationspartners zu akzeptieren.

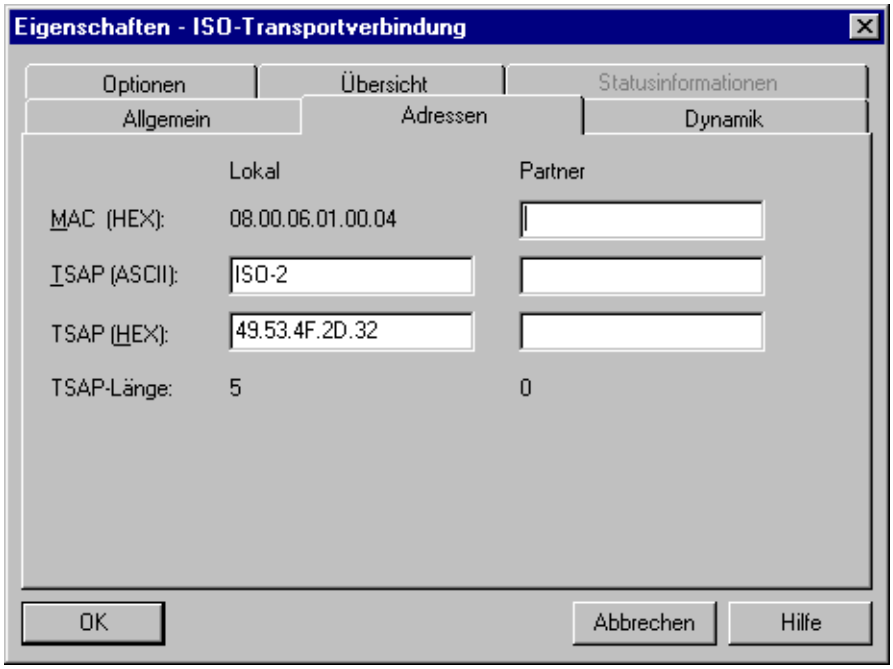


Bild 5-8 Aufbau des Eigenschaftsdialogs im Register ”Adressen” für eine unspezifizierte Verbindung

5.4.3 ISO-Transport Dynamikeigenschaften festlegen

Register Dynamik

Im Register Dynamik werden die relevanten Timer und Counter dieser Verbindung angezeigt. Sie können diese Defaultwerte übernehmen.

Bei Bedarf (z.B. bei Kopplungen zu Fremdsystemen) können die Timer und Counter und damit das dynamische Verhalten der Verbindung auch individuell eingestellt werden.

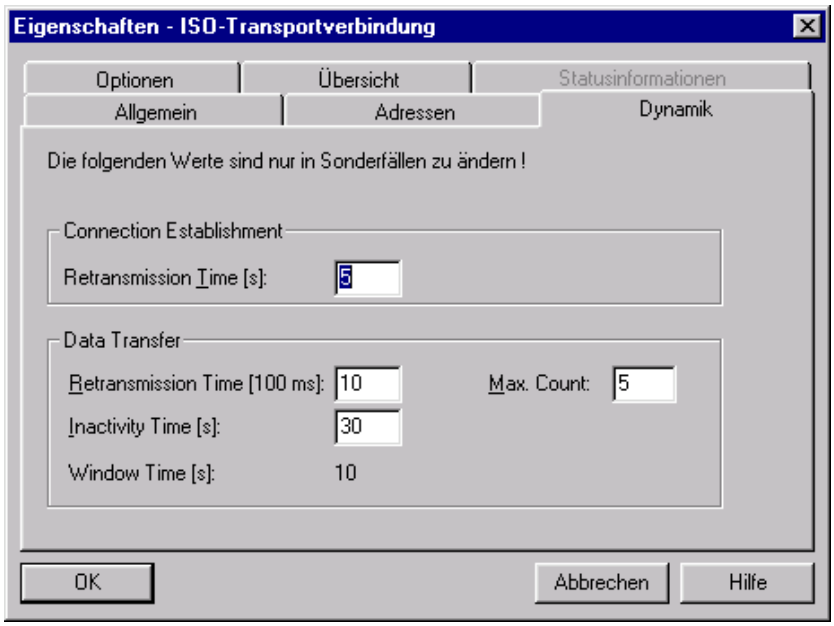


Bild 5-9 Aufbau des Eigenschaftsdialogs im Register ”Dynamik”

Attribute	Beschreibung	Zugriff
Connection Establishment		
Retransmission Time	Die Retransmission Time gibt an, mit welchem Zeitabstand ein fehlgeschlagener Verbindungsaufbau erneut angestoßen wird (1-60s, DEFAULT 5s) - wenn Verbindungsaufbau aktiv - wenn Verbindungsaufbau passiv (-> irrelevant)	 änderbar -----
Data Transfer		
Retransmission Time	Dieser Parameter gibt an, in welchem Zeitabstand ein fehlgeschlagener Sendeversuch erneut angestoßen wird (100-30000ms, DEFAULT 1000ms).	änderbar
Max. Count	Max. Count ist die Anzahl der Sendeversuche inklusive des ersten Sendeversuchs (1-100, DEFAULT 5).	änderbar

Attribute	Beschreibung	Zugriff
Inactivity Time	Die Inactivity Time gibt an, nach welchem Zeitraum die Verbindung abgebaut wird, wenn von der Partnerstation kein Lebenszeichen mehr empfangen wurde (6-180s, DEFAULT 30s).	änderbar
Window Time	Die Window Time gibt an, in welchem Zeitabstand Lebenszeichen-Telegramme gesendet werden. Für SIMATIC NET CPs ist die Window Time fest auf 1/3 der Inactivity Time eingestellt (2-60s, DEFAULT 10s). Lebenszeichen-Telegramme werden gesendet, um auch in Zeiten ohne Datenverkehr die Verbindung mit Telegrammen zu prüfen.	nur lesbar

Achtung

Window Time und Inactivity Time
Lebenszeichen-Telegramme werden von der Partnerstation mit einem Telegramm beantwortet. Sie werden deshalb im Zeitabstand der Window Time zur Partnerstation gesendet. Damit es nicht zu unerwünschten Verbindungsabbrüchen kommt, sollte die Inactivity Time mindestens dreimal so groß sein wie die Window Time.

5.4.4 ISO-Transport Verbindungseigenschaften prüfen

Register Übersicht

In der Übersicht werden alle in dieser Station bisher projektierten ISO-Transportverbindungen mit ihren Parametern angezeigt (nicht änderbar).

Ein Beispiel für diese Darstellungsform sehen Sie in Kapitel 5.3.4.

Parameter	Beschreibung
lokale ID	S7-Station: Dies ist die Verbindungs-ID der ISO-Transportverbindung; PC-Station: Identifikationsnummer für die Verbindung.
Name	Eingegebener Name des Verbindungsendpunktes.
CPU / Applikationen	Wenn Sie bei Mehrprozessorbetrieb (bei PC-Stationen: mehrere Applikationen) sämtliche in dieser Station betriebenen ISO-Transportverbindungen anzeigen lassen (Option siehe unten), wird hier die CPU / Applikation angegeben, welche Endpunkt der jeweiligen Verbindung ist.
R/S bzw. über CP	Bei S7-CP: Rack/Slot des lokalen CP über den die Verbindung läuft (Hardwarekonfiguration). Bei PC-Station: Anzeige des CPs, über den die Verbindung geführt wird.
Partner Adresse	Spezifiziert die ferne MAC-Adresse der Verbindung am Ethernet-Subnetz.
lokaler TSAP	**T**ransport **S**ervice **A**ccess **P**oint für den lokalen Verbindungsendpunkt.
Partner TSAP	**T**ransport **S**ervice **A**ccess **P**oint für den fernen Verbindungsendpunkt.
Betriebsart	Zeigt die im Register "Optionen" projektierte Betriebsart an.
Status	Zeigt den aktuellen Projektierzustand der Verbindung. "Verbindungen ohne Zuordnung" werden durch **"kein lokaler CP** / **kein ferner CP"** in der Statusspalte gekennzeichnet und mit einem **"!"** am Ende der "lokalen ID" gekennzeichnet (Beispiel: 0002 A000!). Verbindungen, die gerade editiert werden, werden ebenfalls mit "!" am Ende der "lokalen ID" gekennzeichnet.

Die Spaltenbreiten der Tabelle im Register "Übersicht" können individuell eingestellt werden.

Verbindungsübersicht bei mehreren CPUs in einer S7-Station

Wenn Sie in Ihrer S7-Station mehrere CPUs betreiben, können Sie über die entsprechende Schaltfläche optional die Übersicht auf die in allen CPUs betriebenen Verbindungen ausdehnen.

5.5 ISO-on-TCP Verbindungseigenschaften projektieren

Einleitung

Beim Anlegen einer Verbindung im Neu-Dialog werden der Verbindungstyp und soweit möglich der Verbindungspartner festgelegt.

Weitere Verbindungsparameter, die beim Neuanlegen zunächst standardmäßig vorbesetzt werden, können Sie bei Bedarf wie nachfolgend beschrieben individuell anpassen.

Dialog aufrufen

Um den Dialog für die speziellen Verbindungseigenschaften aufzurufen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Selektieren Sie in der Verbindungstabelle die gewünschte Verbindung.
2. Wählen Sie im Menü **Bearbeiten ▸ Objekteigenschaften**

Ergebnis: Es erscheint der Dialog ”Eigenschaften für ISO-on-TCP-Verbindungen”.

Register

Für ISO-on-TCP-Verbindungen stehen folgende Register zur Verfügung:

- **Allgemein**
  Anzeige von Parametern, welche die Verbindung identifizieren.
- **Adressen**
  Anzeige der lokalen und fernen Adressinformationen.
- **Optionen**
  Hier können Sie auswählen, ob Sie die Verbindung für eine der Zugriffsarten FETCH oder WRITE nutzen möchten.
- **Übersicht**
  Übersicht aller projektierten ISO-on-TCP-Verbindungen der selektierten Station mit den entsprechenden Parametern und dem Status der Verbindung.
- **Statusinformationen**
  In diesem Register werden aktuelle (Zeitpunkt des Dialogaufrufes) Statusinformationen zur Verbindung angezeigt. Diese Informationen entsprechen der Anzeige von NCM Diagnose.

5.5.1 Den lokalen Verbindungsendpunkt festlegen

Register Allgemein

In diesem Register des Eigenschaftsdialogs werden allgemeine Verbindungsparameter angezeigt, die den lokalen Verbindungsendpunkt identifizieren.

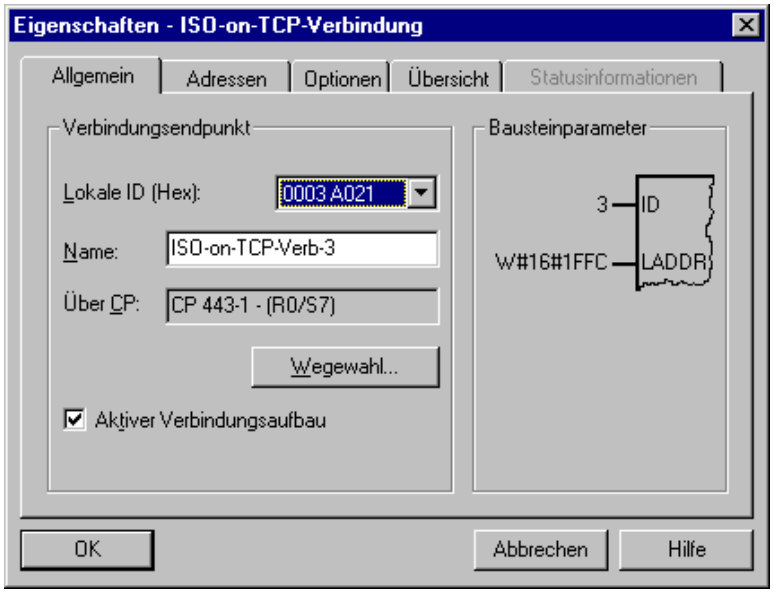


Bild 5-10 Aufbau des Eigenschaftsdialogs im Registers ”Allgemein” für ISO-on-TCP-Verbindungen

Parameter	Beschreibung	Zugriff
Lokaler Endpunkt		
ID	Der Eintrag ist identisch mit dem Parameter Lokale ID der Verbindungstabelle	wählbar
Name	Beim Anlegen der Verbindung wird hier ein Vorschlagsname angezeigt, der als Suffix eine Verbindungsnummer enthält. Nutzen Sie dieses Feld bei unspezifizierten Verbindungen zur Kennzeichnung des Partners.	änderbar
über CP	Falls mehrere CPs gleichen Typs in der Station existieren, die mit dem gleichen Subnetz verbunden sind, kann eine Auswahl des Verbindungswegs getroffen werden. -> Schaltfläche "Wegewahl" siehe Kap. 5.9. Falls kein CP zugeordnet ist (z.B. wegen vorherigem Löschen des CPs) wird hier "kein" angezeigt.	nur lesbar
Aktiver Verbindungsaufbau	Legen Sie mit dieser Option fest, ob der Verbindungsaufbau von dieser S7-Station aus erfolgen soll. Die Option ist standardmäßig angewählt, wenn die Adresse des Partners spezifiziert ist. EIN: Verbindung wird aktiv aufgebaut AUS: Verbindung wird vom Partner aufgebaut Wenn Sie beim Anlegen der Verbindung als Verbindungspartner "unspezifiziert" gewählt haben, ist die Option standardmäßig abgewählt. Wenn Sie die Option aktivieren, müssen Sie die Adresse des Partners im Register "Adressen" spezifizieren. Hinweis: Beachten Sie bitte die Auswirkung auf die Betriebsart. Wenn die Betriebsart FETCH oder WRITE (siehe Register "Optionen") genutzt werden soll, muss bei der S7-Station die Betriebsart auf "passiv" gestellt werden.	änderbar
Bausteinparameter		
ID	Dieser Bausteinaufrufparameter ist beim Aufruf des FC im Anwenderprogramm zur Identifikation der Verbindung zwingend einzutragen (die ID ändert sich bei Änderung der lokalen ID).	nur lesbar
LADDR	Dieser Bausteinaufrufparameter ist beim Aufruf des FC im Anwenderprogramm zur Identifikation der Verbindung zwingend einzutragen.	nur lesbar

Verbindungsname (Referenz) - nur im Multiprojekt

Wenn Sie eine Verbindung zu einem Partner in einem anderen Projekt anlegen, das mit dem aktuellen Multiprojekt noch nicht zusammengeführt ist, müssen Sie einen Verbindungsnamen als Referenz eingeben. Anhand dieser Referenz können später projektübergreifende Verbindungen zusammengeführt werden. Sobald die Verbindungen zusammengeführt sind, ist der Verbindungsname (Referenz) nicht mehr eingebbar.

5.5.2 ISO-on-TCP Adressen festlegen

Adressparameter

Eine Verbindung wird durch den lokalen und fernen Verbindungsendpunkt spezifiziert.

- Lokale Adressen:
  Lokale IP-Adresse und lokaler TSAP
  (Transport Service Access Point)
- Ferne Adressen:
  Ferne IP-Adresse und ferner TSAP

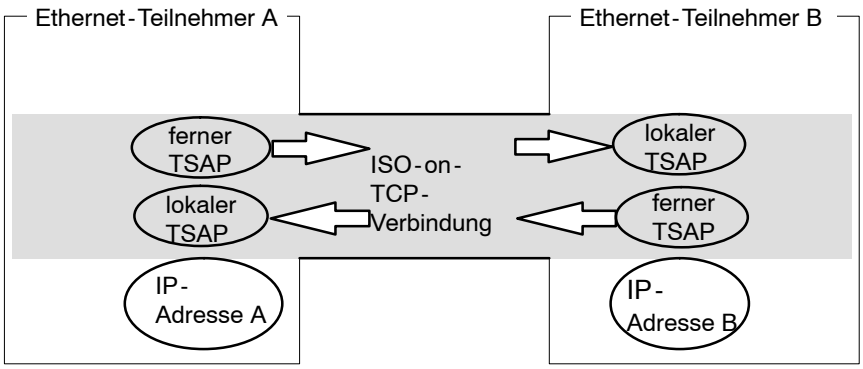


Bild 5-11 Senden und Empfangen über jeweils **eine** ISO-on-TCP-Verbindung

Die Adressparameter werden mit NCM S7 projektiert und in der CP-Datenbasis abgelegt. Änderungen und Erweiterungen der Ethernet-Netztopologie sind dadurch rückwirkungsfrei auf das CPU-Anwenderprogramm.

Achtung

Bei der Projektierung des Ethernet-CP und in der Ethernet-Zielstation müssen die TSAPs einer ISO-on-TCP-Verbindung kreuzweise übereinstimmen:
Ferner TSAP (im Ethernet-CP) = lokaler TSAP (in Ziel-Station);
Lokaler TSAP (im Ethernet-CP) = ferner TSAP (in Ziel-Station);

Register Adressen

Im Register Adressen werden die relevanten lokalen und fernen Adressinformationen als Vorschlagswerte angezeigt. Sie haben die Möglichkeit die TSAPs individuell einzustellen.

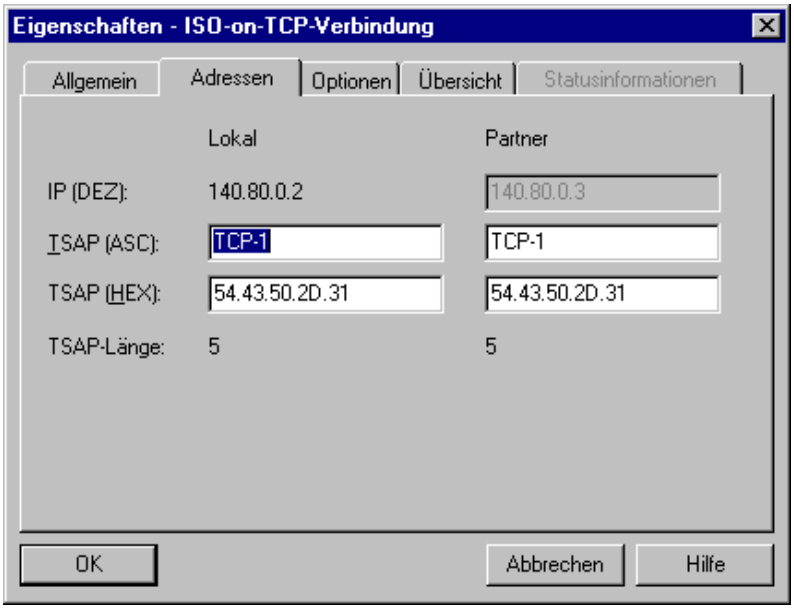


Bild 5-12 Aufbau des Eigenschaftsdialogs im Registers ”Adressen” mit DEFAULT TSAPs für ISO-on-TCP-Verbindungen

TSAP-Format

ISO-on-TCP-Verbindungen haben eine TSAP-Länge von 1 - 16 Byte. Bei der Eingabe wird die aktuelle Länge automatisch angezeigt (sichtbare Anzeige: 16 ASCII-Zeichen). Lokale und ferne TSAPs können als Hexadezimal-Wert oder als ASCII-String eingegeben werden. Bei ASCII-Eingabe werden die eingegebenen Zeichen auch hexadezimal angezeigt. Bei Hexadezimal-Eingabe werden druckbare Zeichen als ASCII-Wert (sichtbar sind 8 Hexadezimalzeichen) dargestellt. Werden nicht druckbare Zeichen eingegeben, so wird die ASCII Anzeige gegraut (keine ASCII-Eingabe mehr möglich) und die nicht druckbaren Zeichen werden als Punkt dargestellt.

Lokale und ferne TSAPs

Ferne und lokale TSAPs können identisch sein, da die Verbindung durch die unterschiedlichen IP-Adressen eindeutig ist. Wenn zwischen zwei Stationen mehr als eine Verbindung eingerichtet werden soll, müssen sich auch die TSAPs unterscheiden.

Default TSAPs

Für die Projektierung der lokalen und fernen TSAPs gibt es einen Defaultwert “TCP-1” für die erste Verbindung zwischen beiden Partnern (änderbar). Bei einer neuen Verbindung zwischen den selben Partnern wird der Defaultwert “TCP-2” vorgeschlagen. Bei einer neuen Verbindung zu einem neuen Partner wird erneut TCP-1 verwendet.

Register Adressen - unspezifizierte ISO-on-TCP-Verbindung

Wenn Sie den Partnertyp “unspezifiziert” gewählt haben, können Sie je nach Zielsetzung hier Adressangaben zum Kommunikationspartner vornehmen. Welche Möglichkeiten bestehen, ist ausführlich in Kap. 5.3.1 dargestellt.

Das dargestellte Register Adressen zeigt den Fall, bei dem die ferne IP-Adresse und der ferne TSAP nicht spezifiziert sind. Wenn Sie keine weiteren Angaben machen, erklären Sie damit die Bereitschaft, mit einem beliebigen Kommunikationspartner eine Verbindung aufzubauen.

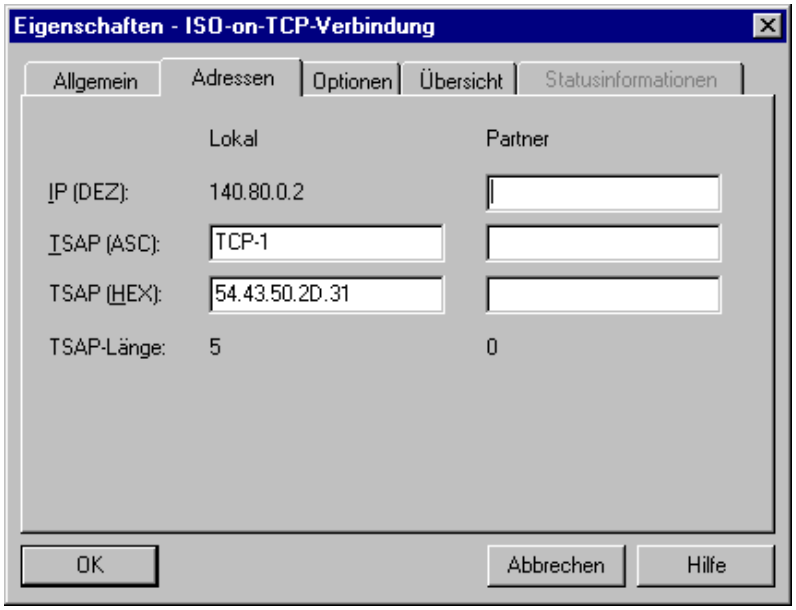


Bild 5-13 Aufbau des Eigenschaftsdialogs für das Register ”Adressen” für eine unspezifizierte Verbindung

5.5.3 ISO-on-TCP Verbindungseigenschaften prüfen

Register Übersicht

In der Übersicht werden alle in dieser Station bisher projektierten ISO-on-TCP-Verbindungen mit ihren Parametern angezeigt (nicht änderbar). Die Spaltenbreiten der Tabelle können individuell eingestellt werden.

Ein Beispiel für diese Darstellungsform sehen Sie in Kapitel 5.3.4 (dort für die ISO-Transportverbindung).

Parameter	Beschreibung
lokale ID	Dies ist die Verbindungs-ID der ISO-on-TCP-Verbindung (STEP7-Verbindungsprojektierung; DWORD)
Name (Lok. Endpunkt)	Eingegebener Verbindungsname. Er identifiziert die ISO-on-TCP-Verbindung (8 Zeichen Defaultbreite)
CPU / Applikationen	Wenn Sie bei Mehrprozessorbetrieb (bei PC-Stationen: mehrere Applikationen) sämtliche in dieser Station betriebenen ISO-Transportverbindungen anzeigen lassen (Option siehe unten), wird hier die CPU / Applikation angegeben, welche Endpunkt der jeweiligen Verbindung ist.
R/S bzw. über CP	Bei S7-CP: Rack/Slot des lokalen CP über den die Verbindung läuft (Hardwarekonfiguration). Bei PC-Station: Anzeige des CPs, über den die Verbindung geführt wird.
Partner-Adresse	Spezifiziert die ferne IP-Adresse der Verbindung
lokaler TSAP	Lokaler Transport Service Access Point (8 Zeichen Defaultbreite)
ferner TSAP	Ferner Transport Service Access Point (8 Zeichen Defaultbreite)
Betriebsart	Zeigt die im Register ”Optionen” projektierte Betriebsart an.
Status	Zeigt den aktuellen Projektierzustand der Verbindung. ”Verbindungen ohne Zuordnung” werden durch **”kein lokaler CP** / **kein ferner CP”** in der Statusspalte gekennzeichnet und mit einem **“!”** am Ende der “lokalen ID” gekennzeichnet (Beispiel: 0002 A000!). Verbindungen, die gerade editiert werden, werden ebenfalls mit “!” am Ende der “lokalen ID” gekennzeichnet.

Verbindungsübersicht bei mehreren CPUs in einer S7-Station

Wenn Sie in Ihrer S7-Station mehrere CPUs betreiben, können Sie über die entsprechende Schaltfläche optional die Übersicht auf die in allen CPUs betriebenen Verbindungen ausdehnen.

5.6 TCP Verbindungseigenschaften projektieren

Einleitung

Beim Anlegen einer Verbindung im Neu-Dialog werden der Verbindungstyp und soweit möglich der Verbindungspartner festgelegt.

Weitere Verbindungsparameter, die beim Neuanlegen zunächst standardmäßig vorbesetzt werden, können Sie bei Bedarf wie nachfolgend beschrieben individuell anpassen.

Dialog aufrufen

Um den Dialog für die speziellen Verbindungseigenschaften aufzurufen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Selektieren Sie in der Verbindungstabelle die gewünschte Verbindung.
2. Wählen Sie im Menü **Bearbeiten ▸ Objekteigenschaften**

Ergebnis: Es erscheint der Dialog ”Eigenschaften für TCP-Verbindungen”.

Register

Für TCP-Verbindungen stehen folgende Register zur Verfügung:

- **Allgemein**
  Anzeige von Parametern, welche die Verbindung identifizieren.
- **Adressen**
  Anzeige der lokalen und fernen Adressinformationen.
- **Optionen**
  Hier können Sie auswählen, ob Sie die Verbindung für eine der Zugriffsarten FETCH oder WRITE nutzen möchten.
- **Übersicht**
  Übersicht aller projektierten TCP-Verbindungen der selektierten Station mit den entsprechenden Parametern und dem Status der Verbindung.
- **Statusinformationen**
  In diesem Register werden aktuelle (Zeitpunkt des Dialogaufrufes) Statusinformationen zur Verbindung angezeigt. Diese Informationen entsprechen der Anzeige von NCM Diagnose.

5.6.1 Den lokalen Verbindungsendpunkt festlegen

Register Allgemein

In diesem Register des Eigenschaftsdialogs werden allgemeine Verbindungsparameter angezeigt, die den lokalen Verbindungsendpunkt identifizieren.

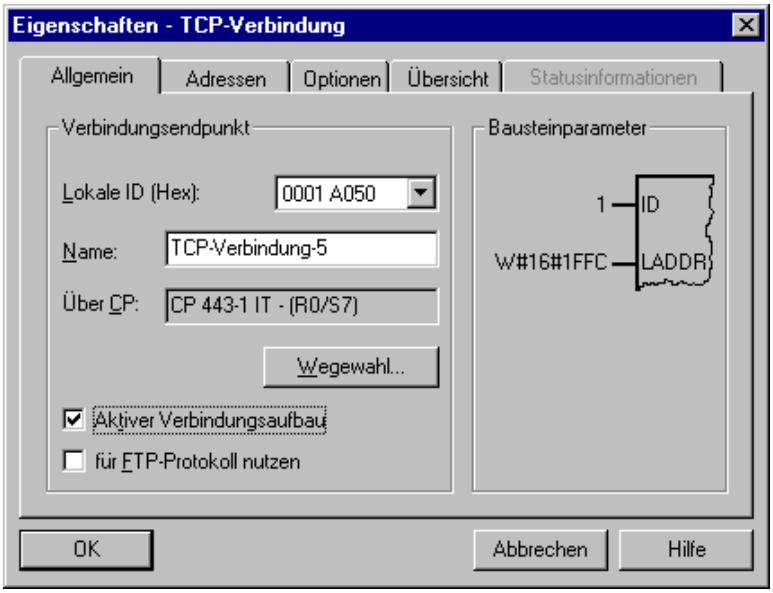


Bild 5-14 Aufbau des Eigenschaftsdialogs im Register ”Allgemein” für TCP-Verbindungen

Attribute	Beschreibung	Zugriff
Lokaler Endpunkt		
ID	Der Eintrag ist identisch mit dem Parameter Lokale ID der Verbindungstabelle	wählbar
Name	Beim Anlegen der Verbindung wird hier ein Vorschlagsname angezeigt, der als Suffix eine Verbindungsnummer enthält. Nutzen Sie dieses Feld bei unspezifizierten Verbindungen zur Kennzeichnung des Partners.	änderbar
über CP	Falls mehrere CPs gleichen Typs in der Station existieren, die mit dem gleichen Subnetz verbunden sind, kann der Weg, über den die Verbindung die CPU erreichen soll, festgelegt werden -> Schaltfläche ”Wegewahl” siehe Kap. 5.9. Falls kein CP zugeordnet ist (z.B. wegen vorherigem Löschen des CPs) wird hier ”kein” angezeigt.	nur lesbar
Aktiver Verbindungsaufbau	Legen Sie mit dieser Option fest, ob der Verbindungsaufbau von dieser S7-Station aus erfolgen soll. Die Option ist standardmäßig angewählt, wenn die Adresse des Partners spezifiziert ist. Wenn Sie beim Anlegen der Verbindung als Verbindungspartner “unspezifiziert” gewählt haben, ist die Option standardmäßig abgewählt. Wenn Sie die Option aktivieren, müssen Sie die Adresse des Partners im Register “Adressen” spezifizieren. EIN: Verbindung wird aktiv aufgebaut AUS: Verbindung wird vom Partner aufgebaut	änderbar
Für FTP-Protokoll nutzen	Wenn Sie die Option wählen, hat dies folgende Auswirkungen:· • Die TCP-Verbindung wird jetzt als FTP-Verbindung genutzt. • Register “Adressen”: Die Adressen sind automatisch spezifiziert (Port=21) • Register “Optionen”: Die Betriebsart ist fest auf FTP eingestellt. • Die Option “Aktiver Verbindungsaufbau” ist ohne Bedeutung und daher nicht bedienbar. Mengengerüst: Siehe /2/ Voraussetzung: Die Option ist nur bei einer unspezifizierten TCP-Verbindung wählbar.	änderbar
Bausteinparameter		
ID	Dieser Bausteinaufrufparameter ist beim Aufruf des FC im Anwenderprogramm zur Identifikation der Verbindung zwingend einzutragen (die ID ändert sich bei Änderung der lokalen ID).	nur lesbar
LADDR	Dieser Bausteinaufrufparameter ist beim Aufruf des FC im Anwenderprogramm zur Identifikation der Verbindung zwingend einzutragen.	nur lesbar

Verbindungsname (Referenz) - nur im Multiprojekt

Wenn Sie eine Verbindung zu einem Partner in einem anderen Projekt anlegen, das mit dem aktuellen Multiprojekt noch nicht zusammengeführt ist, müssen Sie einen Verbindungsnamen als Referenz eingeben. Anhand dieser Referenz können später projektübergreifende Verbindungen zusammengeführt werden. Sobald die Verbindungen zusammengeführt sind, ist der Verbindungsname (Referenz) nicht mehr eingebbar.

5.6.2 TCP Adressen festlegen

Adressparameter und Verbindungstypen

Bei TCP werden die Kommunikationspartner durch den lokalen und fernen Endpunkt wie folgt adressiert.

- Lokale Adressen:
  Lokale IP-Adresse und lokaler Port
- Ferne Adressen:
  Ferne IP-Adresse und ferner Port

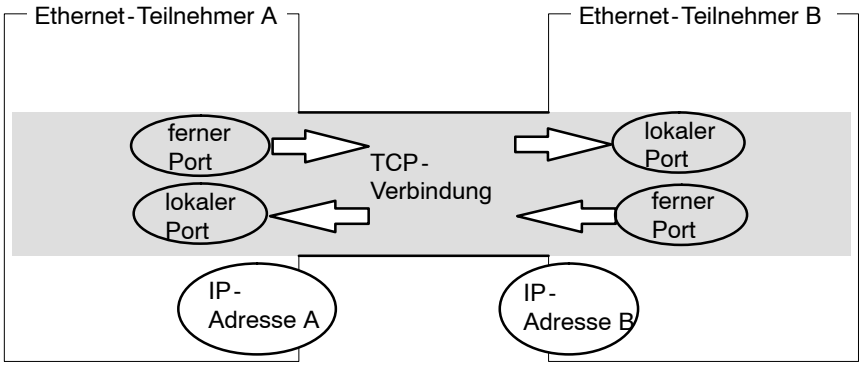


Bild 5-15 Senden und Empfangen über eine TCP-Verbindung

Abhängig vom gewünschten Verbindungstyp werden die fernen Adressparameter bei der Projektierung spezifiziert oder offen gelassen.

- spezifizierte TCP-Verbindung

  Sie haben beim Neuanlegen der Verbindung eine Zielstation angegeben.

- unspezifizierte TCP-Verbindung

  Sie haben beim Neuanlegen der Verbindung unter Verbindungspartner - Station “unspezifiziert” angegeben.

Register Adressen - spezifizierte TCP-Verbindung

Im Register Adressen werden die relevanten lokalen und fernen Adressinformationen als Vorschlagswerte angezeigt. Sie haben die Möglichkeit, die Ports individuell einzustellen.

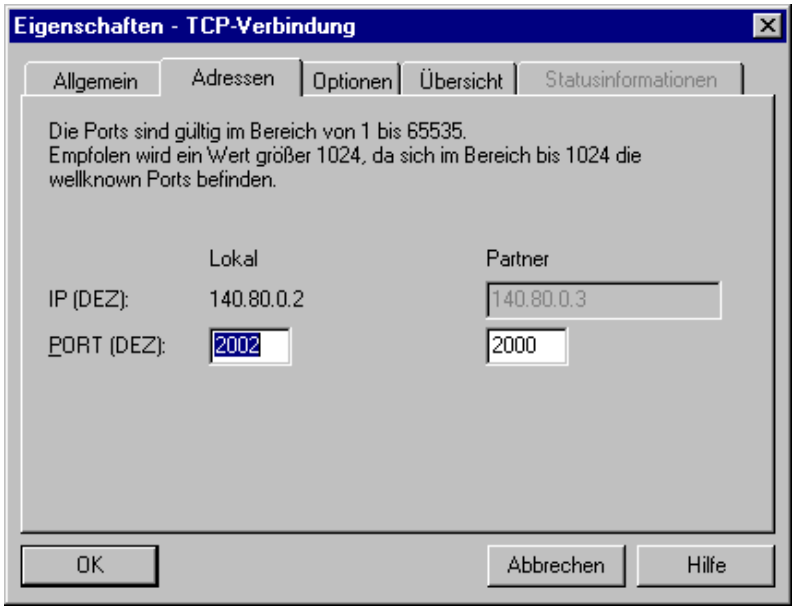


Bild 5-16 Aufbau des Eigenschaftsdialogs im Register "Adressen" mit DEFAULT Ports für TCP-Verbindungen

Ports

Die Ports bzw. die Port-Adressen definieren den Zugangspunkt zum Anwenderprogramm innerhalb der Station / CPU. Sie müssen innerhalb der Station / CPU eindeutig sein!

Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über den Wertebereich:

Tabelle 5-4

Anwendung / Hinweis	Port-Adressen
fest vergeben; darf nicht verwendet werden!	0
standardmäßig vergeben; sollte nicht verwendet werden (well known ports)	1..1024

Tabelle 5-4 , Fortsetzung

Anwendung / Hinweis	Port-Adressen
von NCM verwendeter Bereich, in dem jeweils eine freie Port-Adresse gesucht und zugeordnet wird. Sie können die Port-Adresse in diesem Bereich individuell einstellen.	ab 2000...5000
Die Port-Adressen ab 5000 werden vom System genutzt! Anmerkung: Wenn Sie diese Port-Adressen nutzen möchten, wenden Sie sich bitte an Ihren Systemadministrator.	ab 5000...65535

Die folgenden lokalen Port-Nummern sind reserviert; Sie sollten diese nicht andersweitig bei der Verbindungsprojektierung verwenden.

Tabelle 5-5 Reservierte Port-Nummern

Protokoll	Port-Nummer	Dienst
TCP	20, 21	FTP
TCP	25	SMTP
TCP	80	HTTP
TCP	102	RFC1006
TCP	135	RPC-DCOM
UDP	161	SNMP_REQUEST
UDP	34964	PN IO
UDP	65532	NTP
UDP	65533	NTP
UDP	65534	NTP
UDP	65535	NTP

Register Adressen - unspezifizierte TCP-Verbindung

Wenn Sie den Partnertyp “unspezifiziert” gewählt haben, können Sie je nach Zielsetzung hier Adressangaben zum Kommunikationspartner vornehmen. Welche Möglichkeiten bestehen, ist ausführlich in Kap. 5.3.1 dargestellt.

Das dargestellte Register Adressen zeigt den Fall, bei dem der ferne Port, nicht jedoch die IP-Adresse spezifiziert sind. Wenn Sie keine weiteren Angaben machen, erklären Sie damit die Bereitschaft, mit jedem Kommunikationspartner eine Verbindung aufzubauen, der den angegebenen Port verwendet.

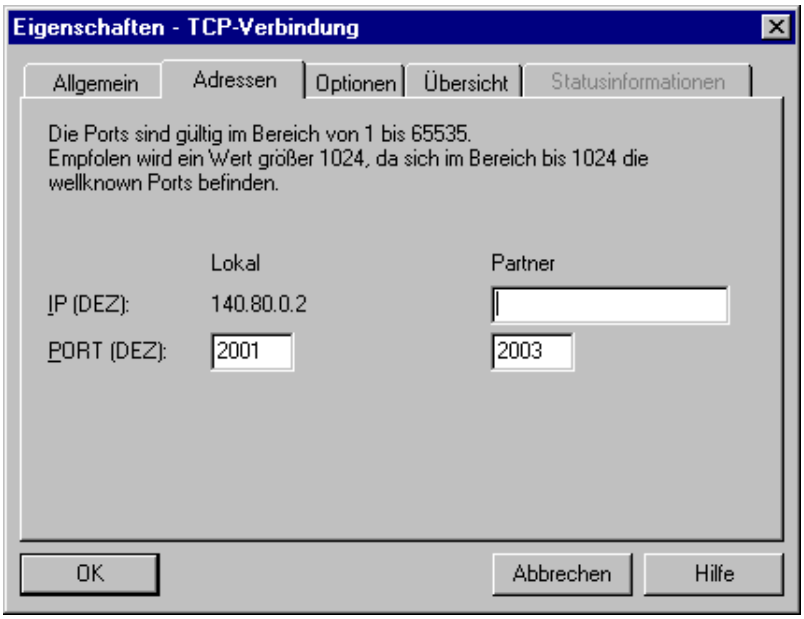


Bild 5-17

5.6.3 TCP Verbindungseigenschaften prüfen

Register Übersicht

In der Übersicht werden alle in dieser Station bisher projektierten TCP-Verbindungen mit ihren Parametern angezeigt (nicht änderbar). Die Spaltenbreiten der Tabelle können individuell eingestellt werden.

Ein Beispiel für diese Darstellungsform sehen Sie in Kapitel 5.3.4 (dort für die ISO-Transportverbindung).

Parameter	Beschreibung
ID	Dies ist die Verbindungs-ID der TCP-Verbindung (STEP7-Verbindungsprojektierung; DWORD).
Name (Lok. Endpunkt)	Eingegebener Verbindungsname. Er identifiziert die TCP-Verbindung (8 Zeichen Defaultbreite).
CPU / Applikationen	Wenn Sie bei Mehrprozessorbetrieb (bei PC-Stationen: mehrere Applikationen) sämtliche in dieser Station betriebenen ISO-Transportverbindungen anzeigen lassen (Option siehe unten), wird hier die CPU / Applikation angegeben, welche Endpunkt der jeweiligen Verbindung ist.
R/S bzw. über CP	Bei S7-CP: Rack/Slot des lokalen CP über den die Verbindung läuft (Hardwarekonfiguration). Bei PC-Station: Anzeige des CPs, über den die Verbindung geführt wird.
Partner-Adresse	Spezifiziert die ferne IP-Adresse der Verbindung.
lokaler Port	Lokaler Port (8 Ziffern Defaultbreite); Wertebereich 1..65353
ferner Port	ferner Port (8 Ziffern Defaultbreite); Wertebereich 1..65353
Betriebsart	Zeigt die im Register ”Optionen” projektierte Betriebsart an.
Status	Zeigt den aktuellen Projektierzustand der Verbindung. ”Verbindungen ohne Zuordnung” werden durch **”kein lokaler CP** / **kein ferner CP”** in der Statusspalte gekennzeichnet und mit einem **“!”** am Ende der “lokalen ID” gekennzeichnet (Beispiel: 0002 A000!). Verbindungen, die gerade editiert werden, werden ebenfalls mit “!” am Ende der “lokalen ID” gekennzeichnet.

Verbindungsübersicht bei mehreren CPUs in einer S7-Station

Wenn Sie in Ihrer S7-Station mehrere CPUs betreiben, können Sie über die entsprechende Schaltfläche optional die Übersicht auf die in allen CPUs betriebenen Verbindungen ausdehnen.

5.7 UDP Verbindungseigenschaften projektieren

Einleitung

Beim Anlegen einer Verbindung im Neu-Dialog werden der Verbindungstyp und soweit möglich der Verbindungspartner festgelegt.

Weitere Verbindungsparameter, die beim Neuanlegen zunächst standardmäßig vorbesetzt werden, können Sie bei Bedarf wie nachfolgend beschrieben individuell anpassen.

Dialog aufrufen

Um den Dialog für die speziellen Verbindungseigenschaften aufzurufen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Selektieren Sie in der Verbindungstabelle die gewünschte Verbindung.
2. Wählen Sie im Menü **Bearbeiten ▸ Objekteigenschaften**

Ergebnis: Es erscheint der Dialog ”Eigenschaften für UDP-Verbindungen”.

Register

Für UDP-Verbindungen stehen folgende Register zur Verfügung:

- **Allgemein**
  Anzeige von Parametern, welche die Verbindung identifizieren.
- **Adressen**
  Anzeige der lokalen und fernen Adressinformationen.
- **Übersicht**
  Übersicht aller projektierten UDP-Verbindungen der selektierten Station mit den entsprechenden Parametern und dem Status der Verbindung.
- **Statusinformationen**
  In diesem Register werden aktuelle (Zeitpunkt des Dialogaufrufes) Statusinformationen zur Verbindung angezeigt. Diese Informationen entsprechen der Anzeige von NCM Diagnose.

5.7.1 Den lokalen Verbindungsendpunkt festlegen

Register Allgemein

In diesem Register des Eigenschaftsdialogs werden allgemeine Verbindungsparameter angezeigt, die den lokalen Verbindungsendpunkt identifizieren.

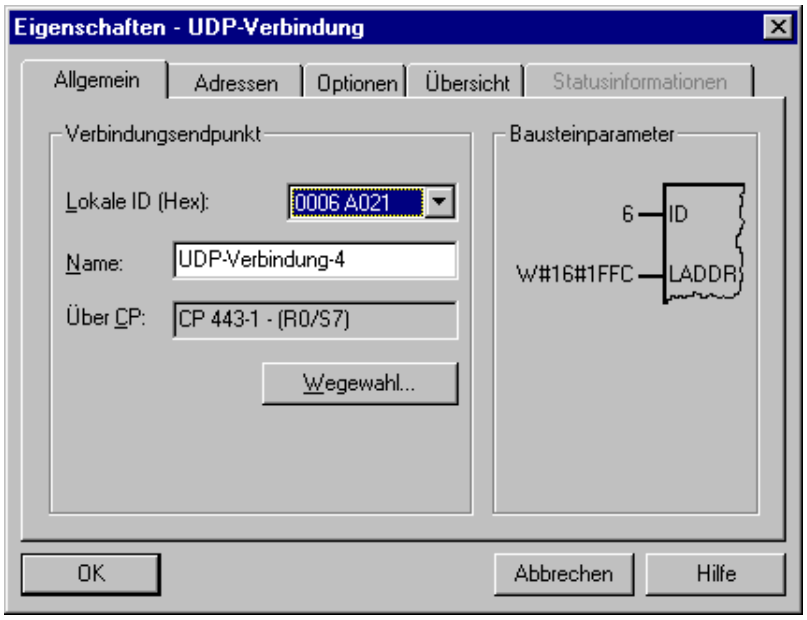


Bild 5-18 Aufbau des Eigenschaftsdialogs im Register ”Allgemein” für UDP-Verbindungen

Attribute	Beschreibung	Zugriff
Lokaler Endpunkt		
ID	Der Eintrag ist identisch mit dem Parameter Lokale ID der Verbindungstabelle	wählbar
Name	Beim Anlegen der Verbindung wird hier ein Vorschlagsname angezeigt, der als Suffix eine Verbindungsnummer enthält. Nutzen Sie dieses Feld bei unspezifizierten Verbindungen zur Kennzeichnung des Partners.	änderbar
über CP	Falls mehrere CPs gleichen Typs in der Station existieren, die mit dem gleichen Subnetz verbunden sind, kann der Weg, über den die Verbindung die CPU erreichen soll, festgelegt werden -> Schaltfläche ”Wegewahl” siehe Kap. 5.9. Falls kein CP zugeordnet ist (z.B. wegen vorherigem Löschen des CPs) wird hier ”kein” angezeigt.	nur lesbar
Bausteinparameter		
ID	Dieser Bausteinaufrufparameter ist beim Aufruf des FC im Anwenderprogramm zur Identifikation der Verbindung zwingend einzutragen (die ID ändert sich bei Änderung der lokalen ID).	nur lesbar
LADDR	Dieser Bausteinaufrufparameter ist beim Aufruf des FC im Anwenderprogramm zur Identifikation der Verbindung zwingend einzutragen.	nur lesbar

Verbindungsname (Referenz) - nur im Multiprojekt

Wenn Sie eine Verbindung zu einem Partner in einem anderen Projekt anlegen, das mit dem aktuellen Multiprojekt noch nicht zusammengeführt ist, müssen Sie einen Verbindungsnamen als Referenz eingeben. Anhand dieser Referenz können später projektübergreifende Verbindungen zusammengeführt werden. Sobald die Verbindungen zusammengeführt sind, ist der Verbindungsname (Referenz) nicht mehr eingebbar.

5.7.2 UDP Adressen festlegen

Adressparameter und Verbindungstypen

Bei UDP werden die Kommunikationspartner durch den lokalen und fernen Endpunkt wie folgt adressiert.

- Lokale Adressen:
  Lokale IP-Adresse und lokaler Port
- Ferne Adressen:
  Ferne IP-Adresse und ferner Port

Hinweis

Der Begriff ”Verbindung” wird hier auch bei UDP verwendet.
Der Grund:
Bei der Projektierung werden - wie z.B. auch bei TCP - die Kommunikationspartner einander zugeordnet und somit logisch ”verbunden”. Tatsächlich erfolgt bei UDP im Betrieb der Stationen kein expliziter Verbindungsaufbau zwischen den Kommunikationspartnern.

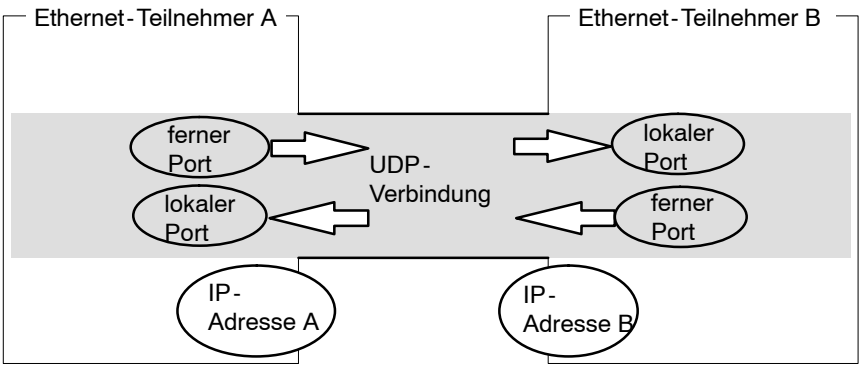


Bild 5-19 Senden und Empfangen über **eine** UDP-Verbindung

Abhängig vom gewünschten Verbindungstyp werden die fernen Adressparameter bei der Projektierung spezifiziert oder offen gelassen.

- spezifizierte UDP-Verbindung

  Sie haben beim Neuanlegen der Verbindung eine Zielstation angegeben.

  Eine zusätzliche Option stellt die Projektierung von Broadcast und Multicast zur Verfügung (siehe Folgekapitel 5.7.3).

- unspezifizierte UDP-Verbindung

  Sie haben beim Neuanlegen der Verbindung unter Verbindungspartner - Station “unspezifiziert” angegeben.

Register Adressen - spezifizierte UDP-Verbindung

Im Register Adressen werden die relevanten lokalen und fernen Adressinformationen als Vorschlagswerte angezeigt. Sie haben die Möglichkeit die Ports individuell einzustellen.

Bild 5-20 Aufbau des Eigenschaftsdialogs im Register ”Adressen” mit DEFAULT Ports für UDP-Verbindungen

Ports

Die Ports bzw. die Port-Adressen definieren den Zugangspunkt zum Anwenderprogramm innerhalb der Station / CPU. Sie müssen innerhalb der Station / CPU eindeutig sein!

Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über den Wertebereich:

Tabelle 5-6

Anwendung / Hinweis	Port-Adressen
fest vergeben; darf nicht verwendet werden!	0
standardmäßig vergeben; sollte nicht verwendet werden (well known ports)	1..1024
von NCM verwendeter Bereich, in dem jeweils eine freie Port-Adresse gesucht und zugeordnet wird.	ab 2000...

Die folgenden lokalen Port-Nummern sind reserviert; Sie sollten diese nicht andersweitig bei der Verbindungsprojektierung verwenden.

Tabelle 5-7 Reservierte Port-Nummern

Protokoll	Port-Nummer	Dienst
TCP	20, 21	FTP
TCP	25	SMTP
TCP	80	HTTP
TCP	102	RFC1006
TCP	135	RPC-DCOM
UDP	161	SNMP_REQUEST
UDP	34964	PN IO
UDP	65532	NTP
UDP	65533	NTP
UDP	65534	NTP
UDP	65535	NTP

Register Adressen - unspezifizierte UDP-Verbindung

Die unspezifizierte UDP-Verbindung kann auf 2 Arten genutzt werden:

- Freie UDP-Verbindung

  Um eine Freie UDP-Verbindung zu projektieren, wählen Sie die Option “Adressvergabe am Baustein”. Die Eingabefelder für die ferne IP-Adresse und den fernen Port können dann nicht mehr eingegeben werden, da die Zieladressen jetzt durch das Anwenderprogramm festgelegt werden.

- Verbindung zu einer ”Fremdstation” in einem anderen Projekt

  Sie können die ferne IP-Adresse und den Port für eine beliebige Zielstation angeben. Die Zielstation kann innerhalb oder außerhalb des aktuellen STEP 7-Projekts liegen.

  Beachten Sie bitte:
  Da bei UDP kein Verbindungsaufbau stattfindet (Datagrammdienst), ist die Kommunikation über die projektierte UDP-Verbindung nur dann möglich, wenn auch die Partner-Adressen (IP-Adresse und Port) spezifiziert sind.

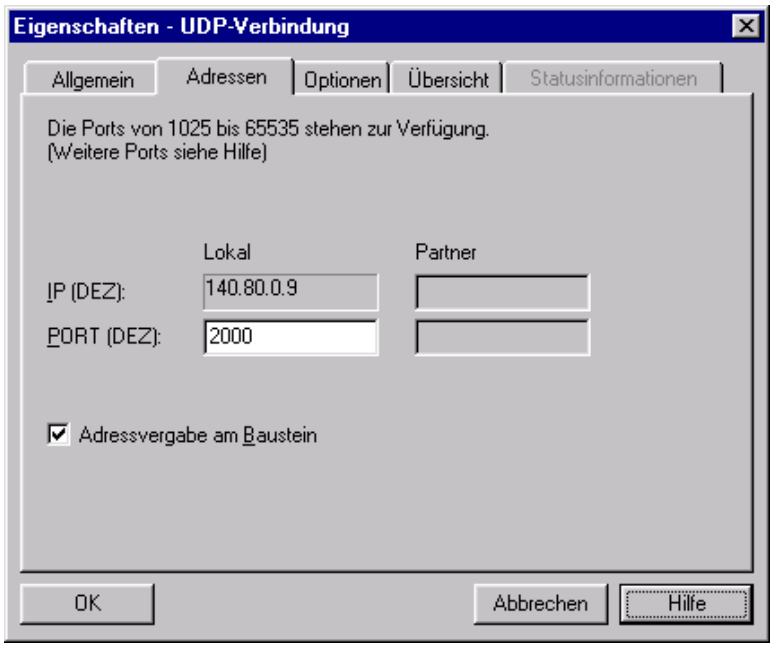


Bild 5-21 Aufbau des Eigenschaftsdialogs im Register ”Adressen” für die Betriebsart “Freie UDP-Verbindung”

5.7.3 UDP mit Broadcast und Multicast

Anwendung

Bei der Auswahl des Verbindungspartners haben Sie bei UDP-Verbindungen zusätzlich die beiden Optionen:

- Verbindung zu allen Broadcast-Teilnehmern

  Indem Sie als Partner “alle Broadcast-Teilnehmer” wählen, legen Sie fest, dass UDP-Telegramme an alle erreichbaren Broadcast-Teilnehmer gesendet werden.

Achtung

Bei Broadcast ist über S7-CPs nur Senden möglich; kein Empfang (siehe unten)!

- Verbindung zu allen Multicast-Teilnehmern

  Indem Sie als Partner “alle Multicast-Teilnehmer” wählen, legen Sie fest, dass UDP-Telegramme an alle Teilnehmer einer Multicast-Gruppe gesendet werden und Multicast-Telegramme empfangen werden können.

  Multicast ist eine spezielle Verbindungsoption, welche bei Industrial Ethernet-CPs nur bei UDP-Verbindungen unterstützt wird bzw. projektierbar ist.

Die Telegramme werden ohne Quittung versendet, da das Protokoll UDP keine Quittierungen vorsieht. Dies ist so vorgesehen, um ”Datenfluten” durch Quittungen zu verhindern. Werden beispielsweise Telegramme an 100 Partner versendet, würden jetzt 100 Quittungen (pro Partner 1) gleichzeitig ankommen. Solche Datenfluten könnten von der Senderbaugruppe nicht ausgewertet werden.

Wann Multicast anstelle Broadcast einsetzen ?

Um ein gleichzeitiges Versenden eines Telegramms an eine Vielzahl von Partnern zu ermöglichen, wurde die Verbindungsoption Multicast für UDP-Verbindungen eingeführt

Im Gegensatz zur Verbindungsoption Broadcast ist auf diesem Verbindungstyp auch der Empfang von Telegrammen möglich, die an mehrere Teilnehmer im Multicast-Kreis gesendet werden.

Durch die Ausrichtung auf eine bestimmte Empfängergruppe (Multicast-Kreis) kann eine Belastung von nicht angesprochenen Empfängern verhindert werden. Daher stellt Multicast in jedem Fall gegenüber Broadcast eine bessere Lösung dar, wenn Telegramme an Gruppen von Partnerstationen verschickt werden sollen.

Warum ermöglicht ein S7-CP auf Broadcastverbindungen keinen Empfang?

Oft besteht der Wunsch von einer Station aus Telegramme an eine Vielzahl von Partnerstationen zu verschicken. Wichtig ist hierbei, dass die Telegramme gleichzeitig verschickt werden und auch nahezu gleichzeitig bei den Partnerstationen ankommen. Es wird daher immer ein Versenden und Empfangen von Broadcast-Telegrammen gefordert. Bei einer Broadcast-Nachricht wird das Telegramm auch wirklich von allen Teilnehmern am Netz aufgenommen.

Ein typischer Anwendungsfall ist, dass Broadcast-Telegramme zum Suchen einer MAC-Adresse zu einer IP-Adresse benötigt (ARP-Request) werden.

Daher muss eine Kommunikationsbaugruppe Broadcasttelegramme generell aufnehmen und softwaremäßig auswerten. Ein gravierender Nachteil besteht hierbei darin, dass bei zu vielen Broadcasttelegramme auf dem Netz die Performance deutlich sinkt. Dies liegt daran, dass die einzelnen Baugruppen alle Broadcasttelegramme bearbeiten müssen, um festzustellen, ob diese für sie bestimmt waren.

Um die genannten Nachteile zu vermeiden, verhalten sich S7-CPs gegenüber Broadcast wie folgt:

- Nach dem Empfang werden bei allen Ethernet-CPs die Broadcasttelegramme hochprior herausgefiltert. Das heißt, dass alle Telegramme, bei denen es sich nicht um verwertbare Telegramme handelt, direkt verworfen werden. Lediglich verwertbare Telegramme wie z.B. ARP-Request werden über den LAN-Controller hinaus weitergereicht und ausgewertet. Dadurch wird ein möglicher negativer Einfluss von Broadcasttelegrammen auf die anderen Verbindungen verhindert.
- Für die Anwendung bedeutet dies, dass der S7-CP keine Broadcasttelegramme zum Nutzdatentransfer empfangen kann. Es ist jedoch möglich mit der Baugruppe Broadcasttelegramme in das Netz zu versenden.

Register Adressen - Verbindung zu allen Broadcast-Teilnehmern

Indem Sie als Verbindungspartner “alle Broadcast-Teilnehmer” wählen, legen Sie fest, dass UDP-Telegramme an alle erreichbaren Broadcast-Teilnehmer gesendet werden.

Im Register “Adressen” wird unter der IP-Adresse (IP) für den Partner eine im Netz gültige Broadcast-Adresse vorgeschlagen.

Unter PORT müssen Sie eine für alle zu erreichenden Partner zutreffende PORT-Adresse eintragen.

Bild 5-22 Aufbau des Eigenschaftsdialogs im Register ”Adressen” für die Betriebsart “Broadcast”

Register Adressen - Verbindung zu allen Multicast-Teilnehmern

Indem Sie als Verbindungspartner “alle Multicast-Teilnehmer” wählen, legen Sie fest, dass

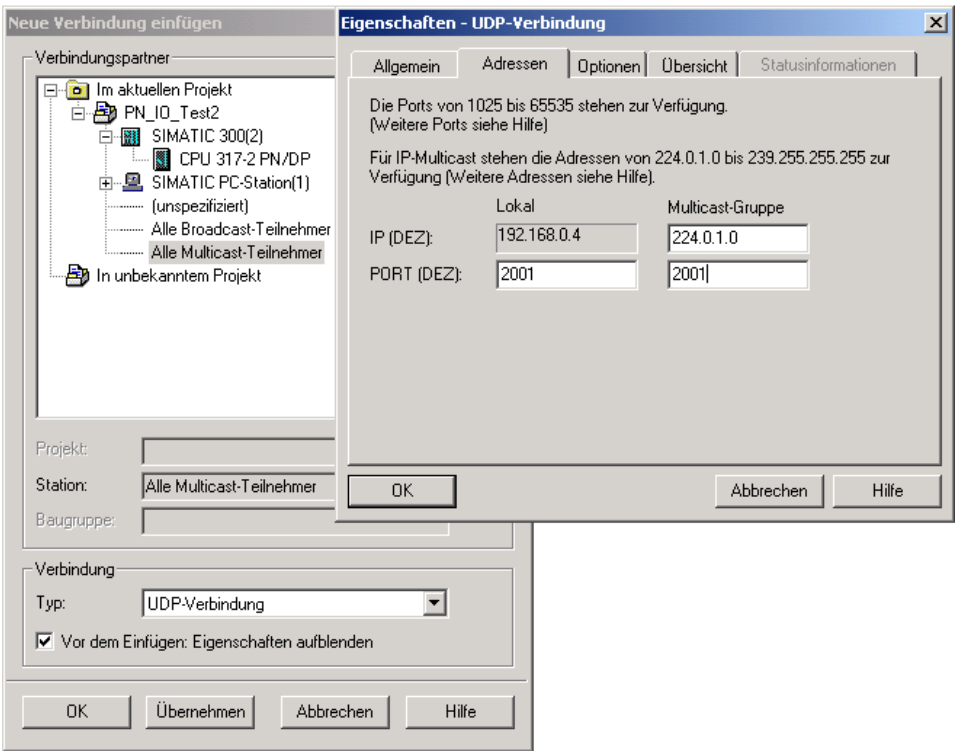
- gesendete UDP-Telegramme allen erreichbaren Multicast-Teilnehmern der Multicast-Gruppe zugestellt werden;
- das lokale Gerät für Multicast-Telegramme in der angegebenen Multicast-Gruppe empfangsbereit ist.

Der Multicast-Kreis wird über die IP-Adresse und die Port-Adressen festgelegt.

Im Register “Adressen” wird unter der IP-Adresse (IP) für den Partner eine im Netz gültige IP-Adresse für Multicast-Kreise vorgeschlagen. Partner ist bei Multicast jeweils eine Gruppe von Empfängern (Multicast-Gruppe).

Unter PORT müssen Sie eine für alle zu erreichenden Partner zutreffende PORT-Adresse eintragen.

Es ist prinzipiell möglich, unter einer IP-Adresse mehrere Multicast-Kreise anzusprechen. Hierzu können Sie mehrere UDP-Verbindungen mit der selben IP-Adresse aber unterschiedlichen PORT-Adressen anlegen.



Achtung

Achten Sie darauf, dass sich der für Multicast-Telegramme verwendete Port von den Port-Adressen eventuell projetierter UDP-Verbindungen unterscheidet. Wenn eine projektierte UDP-Verbindung die gleiche Port-Adresse benutzt, dann kann es zum Abbau dieser Verbindungen durch Multicast-Telegramme kommen.

Achtung

Sie sollten innerhalb eines Multicast-Kreises für den lokalen Port und für den Partner-Port identische PORT-Adressen vergeben. Nur so können innerhalb des einen Multicast-Kreises Telegramme vom CP gesendet und auch empfangen werden!

Beachten Sie das folgende Beispiel für 3 Teilnehmer im Multicast-Kreis:

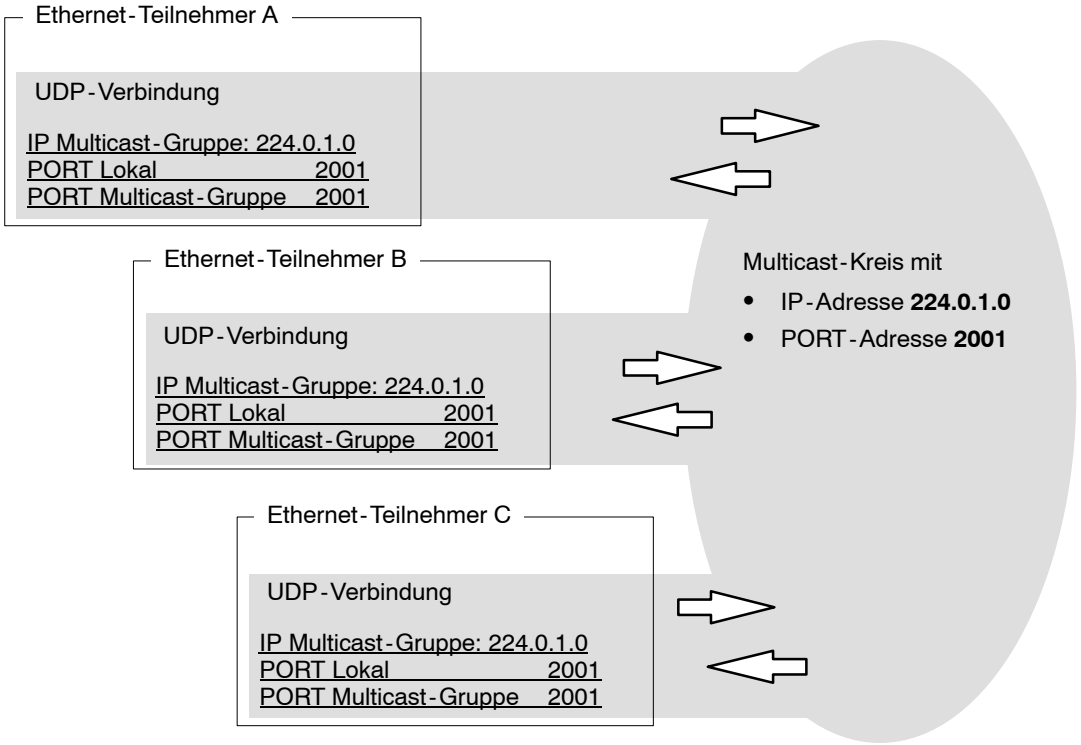


Bild 5-23 Senden und Empfangen in **einem** Multicast-Kreis über identische PORT-Adressen

IP-Adressen für IP-Multicast

- Wertebereich

  Für IP-Multicast können die IP-Adressen von 224.0.0.0 bis 239.255.255.255 verwendet werden.

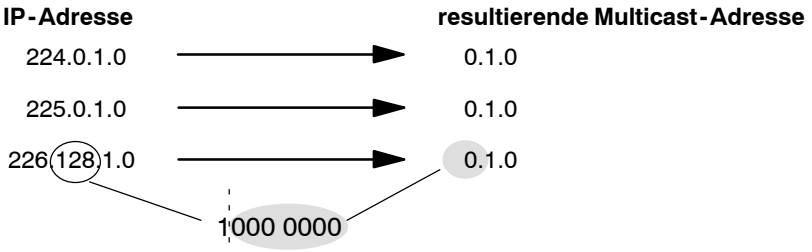
  Da die IP-Adressen bis 224.0.0.255 für besondere Zwecke reserviert sind, wird empfohlen, für IP-Multicast die IP-Adressen ab 224.0.1.0 (Default-Einstellung) zu verwenden.

- Identifikation des Multicast-Kreises

  Die Identifikation eines Multicast-Kreises erfolgt nicht über die gesamte IP-Adresse; es werden vielmehr das erste Adressbyte und das höchstwertige Bit des zweiten Adressbyte ignoriert. Dies ist eine wichtige Besonderheit, denn dadurch können scheinbar unterschiedliche IP-Adressen den selben Multicast-Kreis adressieren.

  Beispiel:

  Die folgenden IP-Adressen adressieren jeweils den selben Multicast-Kreis.



5.7.4 UDP Verbindungseigenschaften prüfen

Register Übersicht

In der Übersicht werden alle in dieser Station bisher projektierten UDP-Verbindungen mit ihren Parametern angezeigt (nicht änderbar). Die Spaltenbreiten der Tabelle können individuell eingestellt werden.

Ein Beispiel für diese Darstellungsform sehen Sie in Kapitel 5.3.4 (dort für die ISO-Transportverbindung).

Parameter	Beschreibung
lokale ID	Dies ist die Verbindungs-ID der UDP-Verbindung (STEP7-Verbindungsprojektierung; DWORD).
Name (Lok. Endpunkt)	Eingegebener Verbindungsname. Er identifiziert die UDP-Verbindung (8 Zeichen Defaultbreite).
CPU / Applikationen	Wenn Sie bei Mehrprozessorbetrieb (bei PC-Stationen: mehrere Applikationen) sämtliche in dieser Station betriebenen ISO-Transportverbindungen anzeigen lassen (Option siehe unten), wird hier die CPU / Applikation angegeben, welche Endpunkt der jeweiligen Verbindung ist.
R/S	Rack/Slot des lokalen CP über den die Verbindung läuft (Hardwarekonfiguration)
Partner-Adresse	Spezifiziert die ferne IP-Adresse der Verbindung
lokaler Port	Lokaler Port (8 Ziffern Defaultbreite); Wertebereich 1..65353
ferner Port	Ferner Port (8 Ziffern Defaultbreite); Wertebereich 1..65353
Status	Zeigt den aktuellen Projektierzustand der Verbindung. ”Verbindungen ohne Zuordnung” werden durch **”kein lokaler CP** / **kein ferner CP”** in der Statusspalte gekennzeichnet und mit einem **“!”** am Ende der “lokalen ID” gekennzeichnet (Beispiel: 0002 A000!). Verbindungen, die gerade editiert werden, werden ebenfalls mit “!” am Ende der “lokalen ID” gekennzeichnet.

Verbindungsübersicht bei mehreren CPUs in einer S7-Station

Wenn Sie in Ihrer S7-Station mehrere CPUs betreiben, können Sie über die entsprechende Schaltfläche optional die Übersicht auf die in allen CPUs betriebenen Verbindungen ausdehnen.

5.7.5 Freie UDP-Verbindung

Programmgesteuerte Adressierung

Eine Freie UDP-Verbindung ermöglicht die programmgesteuerte Adressierung des Kommunikationspartners. Die Kommunikation zwischen zwei Teilnehmern an Industrial Ethernet hat folgende Eigenschaften:

- Der Datentransfer ist bidirektional, d.h. auf der UDP-Verbindung kann gleichzeitig gesendet und empfangen werden.
- Der lokale Teilnehmer ist per Projektierung festgelegt. Der ferne Teilnehmer wird vom Anwenderprogramm beim AG_SEND Aufruf im Auftragsheader des Auftragspuffers eingetragen. Damit kann jeder beliebige Teilnehmer am Ethernet/LAN/WAN erreicht werden.
- Aus dem Auftragsheader des AG_RECV kann die IP-Adresse und der Port des Senders gelesen werden.

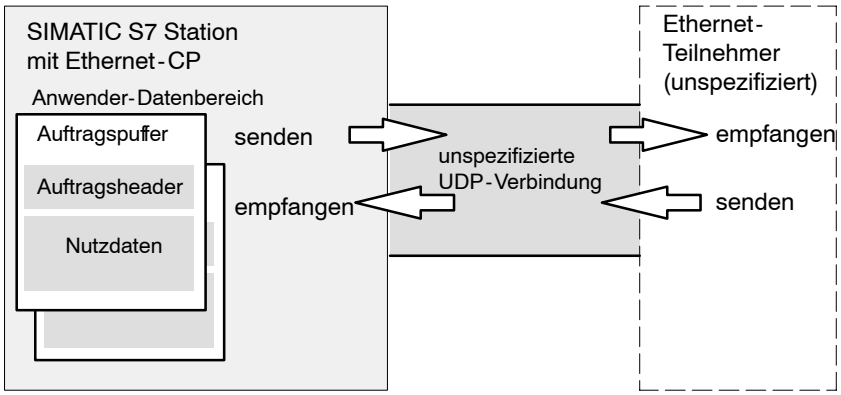


Bild 5-24 Senden und Empfangen über eine unspezifizierte UDP-Verbindung - Adressierung per Programm

Datenvolumen und Mengengerüst

Wieviele UDP-Verbindungen der jeweilige Ethernet-CP unterstützt, entnehmen Sie bitte dem dem Ethernet-CP beiliegenden Gerätehandbuch/2/. Durch Hinzunahme weiterer CPs kann die Anzahl der Verbindungen pro Station erhöht werden.

Pro Auftragspuffer können bis zu 2042 Byte Nutzdaten übertragen werden. Der Auftragsheader belegt zusätzlich 6 Byte.

5.8 Betriebsart FETCH/WRITE

FETCH / WRITE

Die FETCH/WRITE-Dienste ermöglichen den direkten Zugriff auf Systemspeicherbereiche in der SIMATIC S7-CPU von SIMATIC S5, SIMATIC PC-Stationen oder von Fremdgeräten aus:

- FETCH: Daten direkt lesen
- WRITE: Daten direkt schreiben

Verbindungstypen

Die FETCH/WRITE-Dienste können bei SIMATIC S7 auf folgenden Verbindungstypen projektiert und genutzt werden:

- ISO-Transportverbindungen
- ISO-on-TCP-Verbindungen
- TCP-Verbindungen

Projektierung

Je nach Stationstyp sind folgende Betriebsarten für den Verbindungsendpunkt projektierbar:

- SIMATIC S7-Station: FETCH PASSIV / WRITE PASSIV

  Indem Sie eine der Betriebsarten FETCH PASSIV bzw. WRITE PASSIV für die ISO-Transportverbindung wählen, können direkte Zugriffe auf die Systemspeicherbereiche in der SIMATIC S7 von einer SIMATIC S5-Station oder einer Fremdstation (unspezifizierte Verbindung) aus erfolgen.

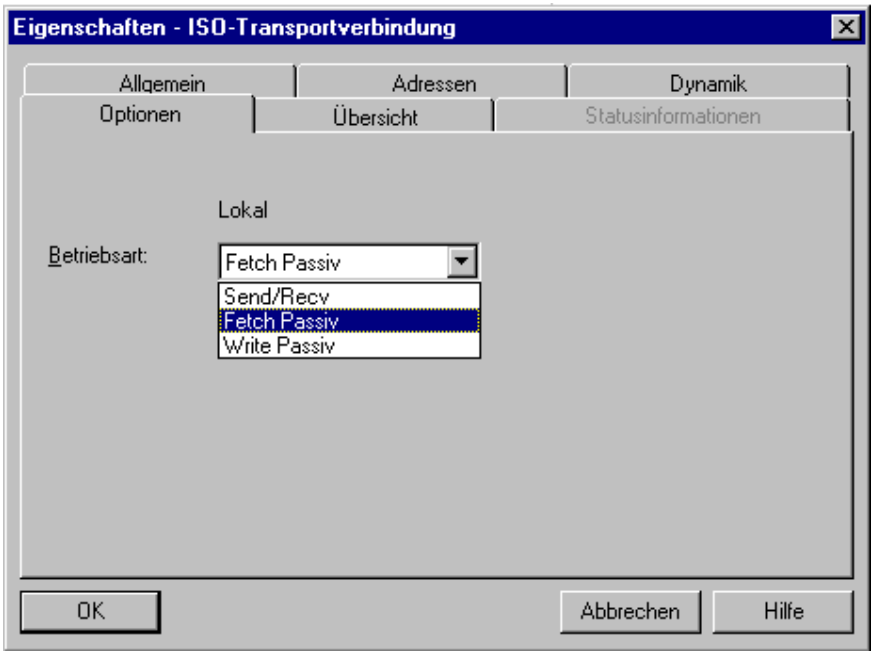


Bild 5-25 Projektierung von FETCH PASSIV am Beispiel ISO-Transportverbindung

Die Verbindung kann dann ausschließlich für diese Betriebsart genutzt werden. Senden oder Empfangen über die FCs AG_SEND/AG_LSEND bzw. AG_RECV/AG_LRECV ist dann nicht möglich.

Der Verbindungsaufbau erfolgt passiv, d.h. nur die Partnerstation (SIMATIC S5-Station, eine PC-Station oder eine Fremdstation) kann die Verbindung aufbauen. Die entsprechende Einstellmöglichkeit im Register ”Allgemein” wird automatisch gesetzt und ist nicht mehr bedienbar.

Achtung

Beachten Sie, dass Sie mit dieser Projektierung bei S7-300 eine Verbindungsressource (freie Verbindung für S7-Funktionen) der S7-300 CPU beanspruchen! CPU-Verbindungsressourcen werden z.B. auch von S7-300 CPs bei FMS-Betrieb oder von PGs bzw. OPs beansprucht. Nähere Auskunft über die maximale Anzahl von Verbindungsressourcen finden Sie in /1/.

- SIMATIC PC-Station: FETCH AKTIV / WRITE AKTIV

  Indem Sie eine der Betriebsarten FETCH AKTIV bzw. WRITE AKTIV für die ISO-Transportverbindung wählen, können direkte Zugriffe auf die Systemspeicherbereiche in der SIMATIC S7 oder SIMATIC S5-Station von der PC-Station aus erfolgen.

  Der Verbindungsaufbau erfolgt aktiv, d.h. die Partnerstation muss den Verbindungsaufbau erwarten (passiver Verbindungsaufbau beim Partner).

Option “S7-Adressierungsmodus”

Bei der Projektierung für die Betriebsart FETCH AKTIV / WRITE AKTIV können Sie den Adressierungsmodus wählen. Damit wird festgelegt, wie die Adressangabe im FETCH/WRITE-Aufruf in der SIMATIC S7-Station beim Zugriff auf DBs interpretiert werden soll:

- S7-Adressierungsmodus: Byte-Adresse
- S5-Adressierungsmodus: Wort-Adresse

Es ist dadurch möglich, dass Applikationen ohne Anpassung der Adressen auf S5- oder S7-Stationen zugreifen. Dies ist beispielsweise besonders für bestehende S5-Applikationen interessant, die jetzt unverändert für den Zugriff auf S7-Stationen verwendet werden sollen.

Standardmäßig eingestellt ist der Adressierungsmodus für den Zugriff auf SIMATIC S7 (Option angewählt).

Systemspeicher

Auf folgende Operandenbereiche im Systemspeicher der SIMATIC S7 können Sie über FETCH oder WRITE zugreifen:

- Datenbausteine (DB)

  (beachten Sie für den DB-Zugriff folgende Beschränkung: die höchste DB-Nr ist 255)
- Merker (M)
- Prozessabbild der Eingänge (E)
- Prozessabbild der Ausgänge (A)
- Peripheriebereich Eingänge (PEW, PED, PEB)
- Peripheriebereich Ausgänge (PAW, PAD, PAB)
- Zähler (Z)
- Zeiten (T)

Kopplung zu Fremdsystemen

Die bei ISO-Transportverbindungen und ISO-on-TCP- bzw. TCP-Verbindungen unterstützte Betriebsart für FETCH und WRITE kann prinzipiell von beliebigen Fremdgeräten aus für den Zugriff auf S7-Systemspeicherbereiche genutzt werden.

Damit Sie diesen Zugriff z.B. auch für PC-Anwendungen implementieren können, müssen Sie den PDU-Aufbau für die Aufträge kennen. Die benötigten, S7- bzw. S5-spezifischen Header für Anforderungs- und Quittungstelegramme sind standardmäßig 16 Bytes lang; ihre Struktur wird im Anhang beschrieben.

Meldungen im Diagnosepuffer

Aufgrund von FETCH/WRITE-Zugriffen kann es zu negativen Quittierungen seitens der S7-CPU kommen. Dies führt dann zu entsprechenden verbindungsorientierten Einträgen im Diagnosepuffer, den Sie über NCM-Diagnose auslesen können (siehe Kapitel 8.5).

Tabelle 5-8 Meldungscodierung im Diagnosepuffer bei FETCH/WRITE

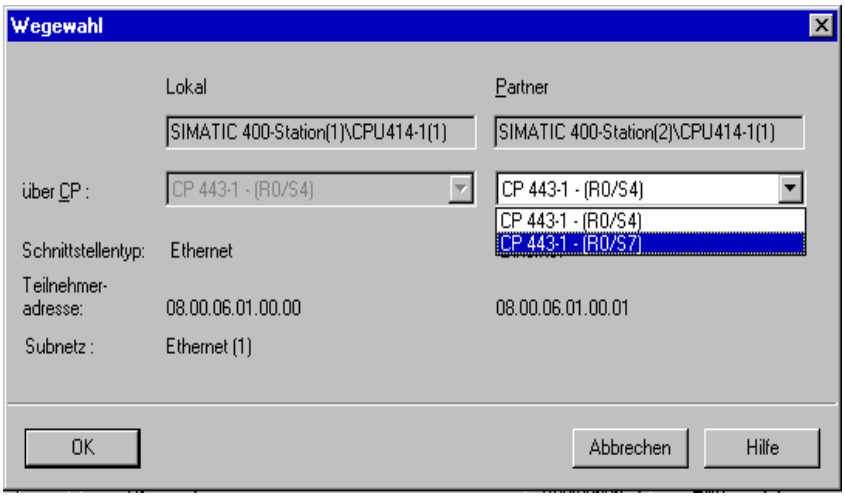
Codierung	Bedeutung
01_H	Hardware-Fehler
03_H	Objektzugriff ist nicht erlaubt.
05_H	Ungültige Adresse (Syntax-ID, Bereich, Typ, Bit-Nummer)
06_H	Datentyp wird nicht unterstützt.
07_H	Datentyp ist nicht konsistent.
$0A_H$	Das Objekt existiert nicht oder das Bereichsende ist überschritten.
FF_H	Interner Protokollfehler

5.9 Wegewahl bei Lastteilung

Wegewahl bei Lastteilung

Falls mehrere CPs gleichen Typs in einer der Stationen existieren, die mit dem gleichen Subnetz verbunden sind, kann eine Auswahl des Verbindungswegs getroffen werden.

Über die Schaltfläche ”Wegewahl” im Register ”Allgemein” gelangen Sie in das gleichnamige Dialogfeld:



Sofern Sie auf der lokalen oder der fernen Seite eine Lastteilung auf 2 oder mehrere Ethernet-CPs konfiguriert haben, können Sie hier die Verbindung dem gewünschten Weg über die CPs zuordnen.

Parameter	Beschreibung
über CP / lokal	Falls mehrere Ethernet-CPs in der Station existieren, über die Verbindungen betrieben werden können, kann hier eine Auswahl des Verbindungswegs getroffen werden. Die CPs werden nur dann zur Auswahl angeboten, wenn sie vernetzt sind! Falls kein CP zugeordnet ist (z.B. wegen vorherigem Löschen des CPs) wird hier ”(kein)” angezeigt. Ist nur ein CP in der Station gesteckt, besteht keine Auswahlmöglichkeit.
über CP / Partner (fern)	Abhängig von der lokalen Auswahl werden die möglichen fernen CPs angeboten. Wählbar sind alle CPs, die am selben Subnetz angeschlossen (vernetzt) sind wie der lokale CP. **Alternativen** gibt es nur dann, wenn eine Verbindung zu einer im selben Projekt konfigurierten fernen Station hergestellt wird, die über zwei oder mehrere CPs verfügt. Falls beim Partner kein CP zugeordnet ist (z.B. wegen vorherigem Löschen des CP) wird hier ”kein” angezeigt. Ist nur ein CP in der fernen Station gesteckt, besteht keine Auswahlmöglichkeit. Handelt es sich beim Partner um eine ”Andere-Station” oder SIMATIC S5, werden entsprechend der Konfiguration und Vernetzung dieses Teilnehmers ein oder mehrere Anschlüsse angeboten.

6 Programmierte Kommunikationsverbindungen

Es gibt Anwendungsbereiche, bei denen es vorteilhaft ist, die Kommunikationsverbindungen nicht über die Projektierschnittstelle von STEP 7 sondern über eine spezifische Applikation programmgesteuert einzurichten.

Typische Anwendungsfälle finden sich beispielsweise bei Herstellern von Seriemaschinen, die Ihren Kunden eine einfache Bedienoberfläche bieten möchten, aber die Kommunikationsdienste an die Bedieneingaben anpassen müssen. Der Endanwender soll keine STEP 7-Kenntnisse benötigen.

Für diese Anwendungen steht ab STEP7 V5.2 SP1 ein Funktionsbaustein zur Verfügung, der die flexible Übergabe von Datenbausteinen mit Projektierdaten an einen Ethernet-CP ermöglicht.

Dort finden Sie weitere Informationen:

- Über die Eigenschaften der projektierbaren Verbindungsarten informiert Kapitel 5.
- Beachten Sie die Angaben zur Projektierung des IP Zugriffschutzes in Kapitel 3.3.4.
- Über die Eigenschaften der projektierbaren Verbindungsarten E-Mail Verbindung und FTP-Verbindung finden Sie Informationen in /5/.
- Angaben zum Datenvolumen und Mengengerüst finden Sie in Kapitel 4.1.

Achtung

Bitte beachten Sie für die hier beschriebenen Funktionen die Leistungsmerkmale (unterstützte Verbindungstypen) des von Ihnen verwendeten CP-Typs /2/ .

6.1 Übersicht

Anwendungsbereich

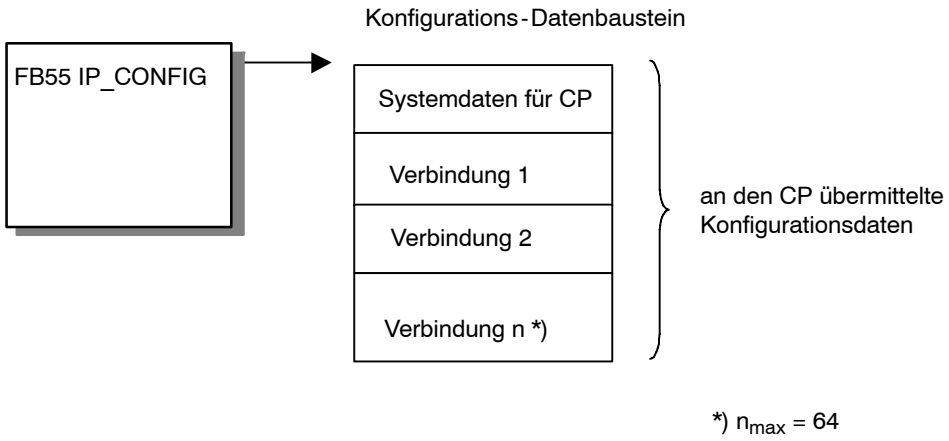
Kommunikationsverbindungen können programmgesteuert frei konfiguriert werden.

Zusammenspiel von Programmierung und Projektierung

Verbindungen werden entweder per STEP 7 projektiert oder per Anwenderprogramm zur Laufzeit der S7-Station konfiguriert. Eine Mischform dieser Varianten ist innerhalb eines CPs nicht möglich!

Prinzip

Über einen Funktionsbaustein, der im Anwenderprogramm aufgerufen wird, können Konfigurationsdaten für Kommunikationsverbindungen an den CP übertragen werden.



Der Konfigurations-DB kann jederzeit in den CP geladen werden. Die vorher aktuellen Verbindungen und Konfigurationsdaten (IP-Adresse, Subnetz-Maske, Default-Router, NTP-Uhrzeit-Server und weitere Parameter) werden hierbei überschrieben.

Der Ethernet-CP erkennt anhand der Projektierdaten, dass die Kommunikationsverbindungen über das Anwenderprogramm eingerichtet werden sollen.

Achtung

Sobald das Anwenderprogramm über den FB55 IP_CONFIG die Verbindungsdaten übergibt, schaltet die CPU den CP kurzzeitig in STOP. Der CP übernimmt die Systemdaten (inklusive IP-Adresse) und die neuen Verbindungsdaten und arbeitet diese im Anlauf ab (RUN).

Hinweis

Beachten Sie die Bausteinbeschreibung zum FB55 IP_CONFIG in Kapitel 7.6.

Mengengerüst

Im FB55 CP_CONFIG können maximal 64 Verbindungen angegeben werden. Maßgebend ist jedoch die maximale Anzahl Verbindungen, die der von Ihnen genutzte CP-Typ unterstützt (siehe /2/).

Besonderheiten / Einschränkungen

- Konsistenzprüfung nur unter STEP 7

  Die Verbindungsprojektierung in STEP 7 ist mit Konsistenzprüfungen verbunden, die bei der programmierten Konfiguration nicht oder nur bedingt möglich sind!

- Verbindungsprojektierung beim Partner erforderlich

  Bei der Projektierung spezifizierter Verbindungen in STEP 7 wird bei der Projektierung implizit die Verbindung für den Partner angelegt; bei der programmierten Konfiguration ist dies nicht möglich! Hier müssen für die Partner entsprechende Verbindungen projektiert bzw. konfiguriert werden.

- Projektierung des IP Zugriffschutzes

  Über den IP-Zugriffschutz besteht die Möglichkeit, die Kommunikation über den CP der lokalen S7-Station auf Partner mit ganz bestimmten IP-Adressen einzuschränken. Diese Parametrierung gilt auch für programmierte Kommunikationsverbindungen.

- DHCP / DNS wird unterstützt

  Die IP-Adressierung ist bei der programmierten Konfiguration auch über DHCP/DNS möglich.

- Keine Verbindungsinformationen beim Hochladen

  Beim Hochladen der S7-Stationsdaten in STEP7 sind die Daten der programmierten Konfiguration nicht enthalten.

6.2 So gehen Sie vor

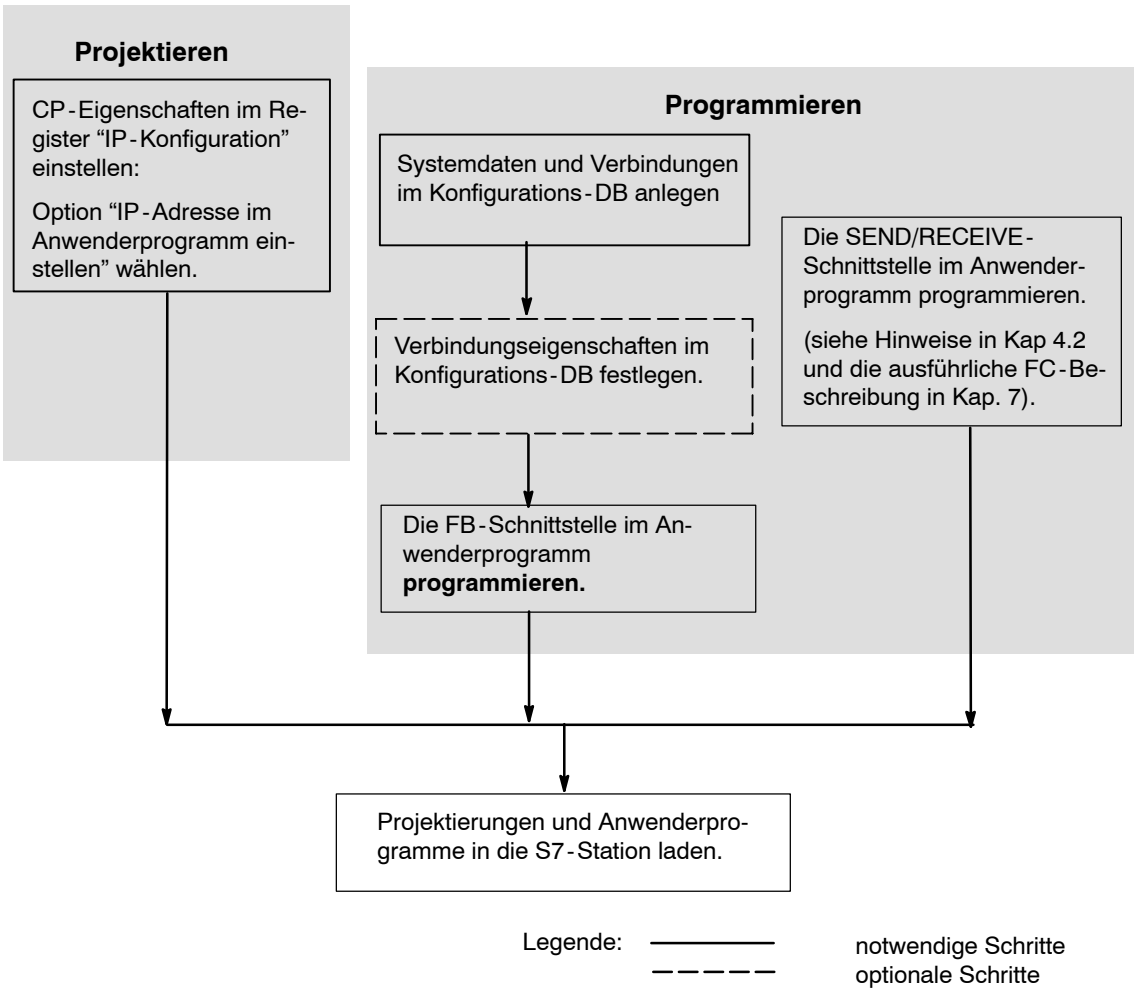
Voraussetzungen

Die hier beschriebenen Schritte setzen voraus:

1. Sie haben in Ihren STEP 7 Projekten die lokale S7-Station (siehe Beschreibung in Kap. 3) als auch die benötigten Partnerstationen angelegt.
2. Sie haben geklärt, mit welchen sonstigen Stationstypen Verbindungen eingerichtet werden sollen. Für diese müssen Sie in Ihren STEP 7 Projekten ggf. Stellvertreterobjekte einrichten.

Verbindungen einrichten und im Anwenderprogramm nutzen

Gehen Sie so vor, um Verbindungen in der SIMATIC S7 über das Anwenderprogramm einzurichten:



6.3 Konfigurations-Datenbaustein

Bedeutung

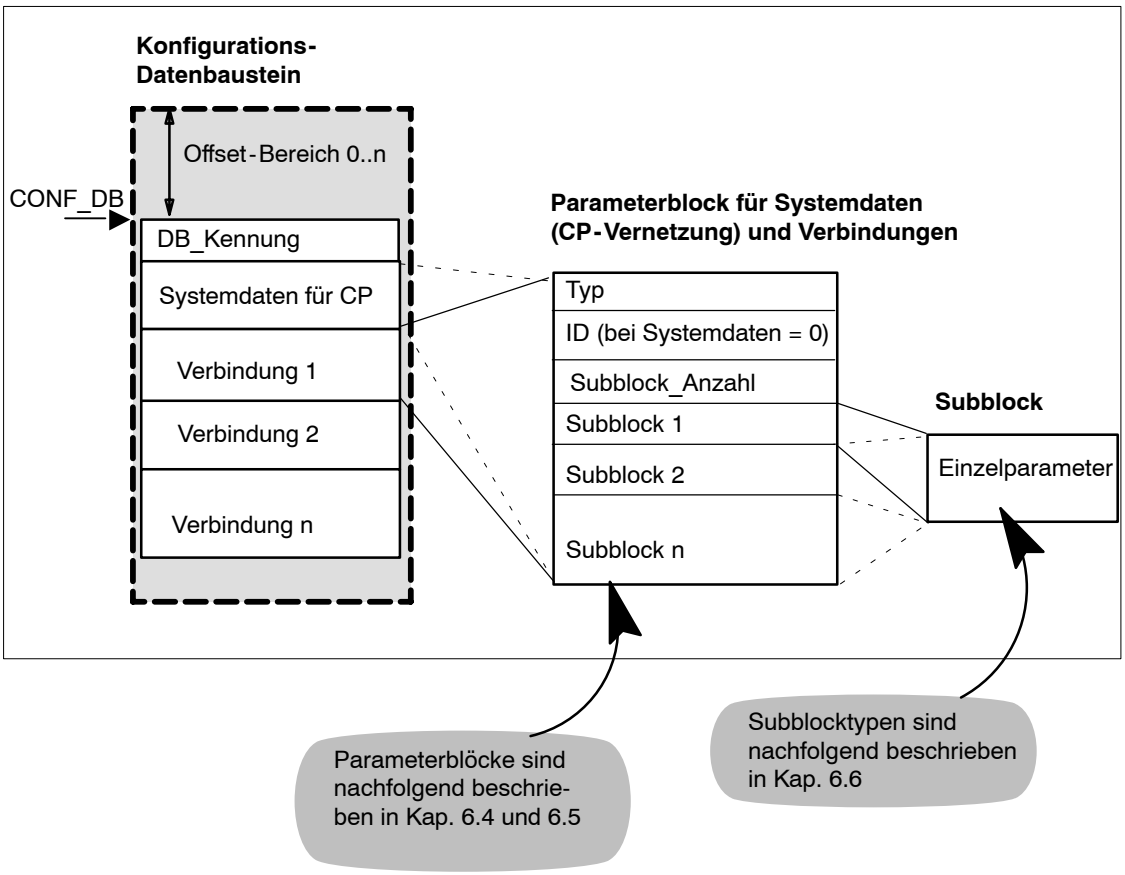
Der Konfigurations-Datenbaustein (CONF_DB) enthält sämtliche Verbindungsdaten und Konfigurationsdaten (IP-Adresse, Subnetz-Maske, Default-Router, NTP-Uhrzeit-Server und weitere Parameter) für einen Ethernet-CP. Der Konfigurations-Datenbaustein wird mit dem Funktionsbaustein FB55 an den CP übergeben.

Aufbau / Datenstruktur

Sie können der folgenden Darstellung entnehmen:

- Strukturierung durch Parameterblöcke und Subblöcke
  - Jede Verbindung sowie besondere Systemdaten werden durch einen identisch aufgebauten Parameterblock beschrieben.
  - Einzelne Parameter werden durch Subblöcke typisiert.
- Offset-Bereich

  Der CONF_DB kann über einen Offset-Bereich an beliebiger Stelle innerhalb eines Datenbausteines beginnen.



Beispiel

Nachfolgend ein Beispiel für einen Konfigurations-Datenbaustein mit dem Parameterblock für Systemdaten und einem Parameterblock für eine TCP-Verbindung.

Tabelle 6-1 CONF_DB

AWL

```
DATA_BLOCK DB271
TITLE=IP_CONFIG für 1 aktive nTCP-Connection,
AUTHOR : Alfred //CP-Daten : IP=200.12.1.144, Router=200.12.1.80
FAMILY : AS300 //Verbindungsdaten: Destination IP-Addr=200.12.1.99,
NAME : ipconf //Lokaler Port = 4001, Remote Port = 5001, Aufbau=aktiv
VERSION : 1.0 //07-Jun-2005
  STRUCT
       DB_TYP  :       INT := 1;       //
// ------------------------------------------------------- System Daten ------

       sys_pb  :       INT:=0;         // Subblock-Typ: Systemdaten für CP
       sys_id  :       INT:= 0;        // System Parameter ID, immer 0
       sys_sb_cnt:     INT:= 3;        // Anzahl Subblocks im
                                       // Systemparameter Block
       ip_addr:        SUB_IP_V4;      // IP-Adresse des CPs
       ip_netmask:     SUB_NETMASK;    // Subnetzmaske des CPs
       ip_router:      SUB_DEF_ROUTER; // Default Router

// ------------------------------------------------------- tcp VB 01 ---------

tcp_pb_01      :       int := 1;       // Subblock-Typ: TCP-Verbindung
tcp_id_01      :       int := 1;       // 1. TCP_VB
tcp_sb_cnt_01  :       int := 6;       // 6 Elemente pro TCP-Verbindung
tcp_vb_ip_01   :       SUB_IP_V4;      // IP-Adresse des Partners
tcp_loc_01     :       SUB_LOC_PORT;   //
tcp_rem_01     :       SUB_REM_PORT;   //
tcp_vb_01_name :       CON_NAME_L;     //
tcp_vb_01_kbus :       SUB_KBUS_ADDR;  // nur relevant für S7-400
rq_01          :       ACT_CN_REQ;//

// ---------------------------------------------------------------------------
  END_STRUCT ;
BEGIN
tcp_loc_01.port        := 4001;        // Definition der Ports, wenn der Wert von
tcp_rem_01.port        := 5001;        // der Vordefinition abweichen soll !
END_DATA_BLOCK
// ------------------------------------------------ end  "IP_CONF_DB_271" -----
```

Es folgen die Typdefinitionen, die im Beispiel-DB verwendet werden.

Tabelle 6-2 Typdefinitionen für den Subblock Systemdaten

AWL

```
// Data structures IP-Config
TYPE "SUB_IP_V4"
STRUCT
id : int := 1; // ID for IP, V4-Addr.
len: int := 8; // Sub Block Length
b_3 : BYTE := b#16#C8; // IP_High 200.
b_2 : BYTE := b#16#0C; // IP_ 12.
b_1 : BYTE := b#16#01; // IP_ 1.
b_0 : BYTE := b#16#90; // IP_Low 144
END_STRUCT;
END_TYPE

TYPE "SUB_NETMASK"
STRUCT
id : int := 2; // ID for Sub Net Mask
len: int := 8; // Sub Block Length
b_3 : BYTE := b#16#FF; // SNM_High
b_2 : BYTE := b#16#FF; // SNM_
b_1 : BYTE := b#16#FF; // SNM_
b_0 : BYTE := b#16#00; // SNM_Low
END_STRUCT;
END_TYPE

TYPE "SUB_DEF_ROUTER"
STRUCT
id : int := 8; // ID_4_Router
len: int := 8; // Sub Block Length
r_3 : BYTE := b#16#C8; // R_High
r_2 : BYTE := b#16#0C; // R_
r_1 : BYTE := b#16#01; // R_
r_0 : BYTE := b#16#50; // R_Low
END_STRUCT;
END_TYPE
```

Tabelle 6-3 Typdefinitionen für den Subblock TCP-Verbindung

AWL

```
TYPE "SUB_LOC_PORT"
STRUCT
id : int := 9; // ID_4_LOC_PORT
len: int := 6; // Sub Block Length
port: int := 2001; // Loc. Port
END_STRUCT;
END_TYPE

TYPE "SUB_REM_PORT"
STRUCT
id : int :=10; // ID_4_REM_PORT
len: int := 6; // Sub Block Length
port: int := 2002; // Rem. Port
END_STRUCT;
END_TYPE

TYPE "CON_NAME_L" // 24 characters ( NetPro Max )
STRUCT
id : int := 18; // ID for CON Name
len: int := 28; // 4+len(n[0..x]
c : ARRAY [1..24] of CHAR :=
'V','B','_','N','a','m','e','_','2','4','C','h','a','r',
'a','c','t','e','r','s','_','0','0','1';
END_STRUCT;
END_TYPE

TYPE "SUB_KBUS_ADDR"
STRUCT
id : int := 21; // ID for KBUS-Address
len: int := 5; //
addr: BYTE := B#16#04; // =R0/S4
END_STRUCT
END_TYPE

TYPE "ACT_CN_REQ"
STRUCT
id : int := 22; // ID for CON REQ Mode
len: int := 5; // Sub Block Length
w : BYTE := b#16#1; // = Active
END_STRUCT;
END_TYPE
```

Anmerkung:
Die hier aufgeführten Strukturen müssen noch in die Symbol-Tabelle aufgenommen werden.

Beispiel für der Eintrag SUB_IP_V4:

Symbol	Adresse	Datentyp
SUB_IP_V4	UDT 100	UDT 100

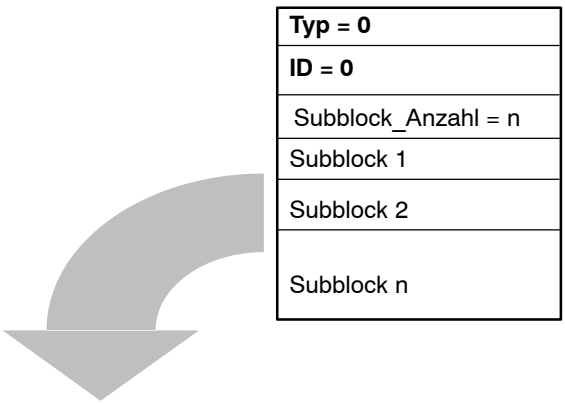
6.4 Parameterblock für Systemdaten (CP-Vernetzung)

Bedeutung

Sie finden nachfolgend die für die Vernetzung des CPs relevanten Subblöcke. Diese sind im Parameterblock für Systemdaten anzugeben.

Je nach Anwendungsfall werden nicht alle Subblock-Typen benötigt - entsprechende Angaben finden Sie in der Tabelle.

Aufbau



Verwendbare Subblöcke

Tabelle 6-4

Subblock		Parameter	
ID	**Typ *)**	**Besonderheiten / Hinweise (bitte auch die allgemeine Beschreibung in Tabelle 6-10 Seite A-175 beachten)**	**Anwendung (zwingend / optional)**
1	SUB_IP_V4	Lokale IP-Adresse	z
2	SUB_NETMASK	-	z
8	SUB_DEF_ROUTER	-	o
4	SUB_DNS_SERV_ADDR	Dieser Subblock kann bis zu 0-4 mal vorkommen. Der erste Eintrag ist der Primary DNS Server.	o
14	SUB_DHCP_ENABLE	0: kein DHCP 1: DHCP	o
15	SUB_CLIENT_ID	-	o

*) Die allgemeinen Eigenschaften der Subblocktypen sind nachfolgend beschrieben in Kap. 6.6.

6.5 Parameterblöcke für Verbindungstypen

Allgemeines

Sie erfahren nachfolgend, welche Werte in die Parameterblöcke einzutragen sind und welche Subblöcke zu den jeweiligen Verbindungstypen zu verwenden sind.

Je nach Anwendungsfall werden nicht alle Subblock-Typen benötigt - entsprechende Angaben finden Sie ebenfalls in der Tabelle.

Hinweis

Beachten Sie zu den konfigurierbaren Verbindungseigenschaften bitte auch die Erläuterungen im Kapitel 5 zu den einzelnen Verbindungstypen!

Verbindungs-ID

Von besonderer Bedeutung ist der ID-Parameter, der jedem Verbindungsparameterblock neben der Typkennung vorangestellt wird.

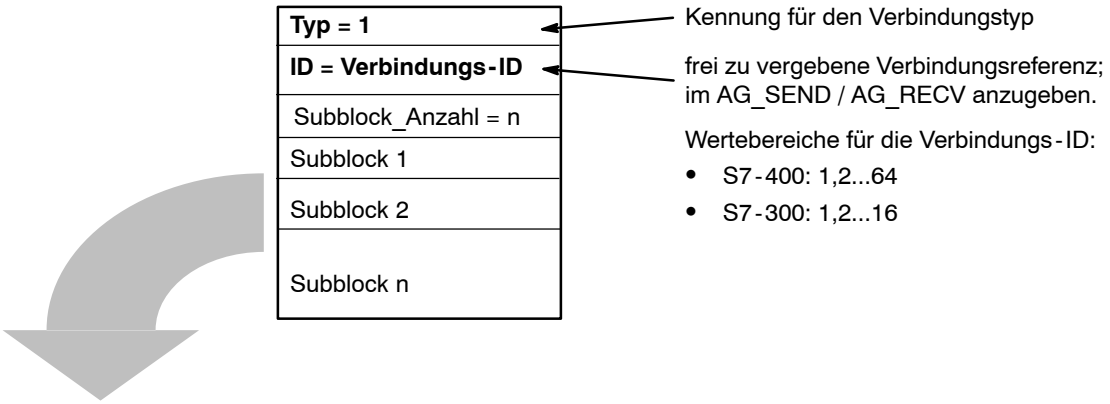
Bei programmierten Verbindungen können Sie diese ID innerhalb des zulässigen Wertebereiches frei vergeben. Sie müssen diese ID dann an der Aufrufschnittstelle der FCs für die SEND/RECV-Schnittstelle zur Identifizierung der Verbindung verwenden.

Wertebereiche für die Verbindungs-ID:

- S7-400: 1,2...64
- S7-300: 1,2...16

6.5.1 Parameterblock für TCP-Verbindung

Aufbau



Verwendbare Subblöcke

Tabelle 6-5

Subblock		Parameter	
ID	**Typ *)**	**Besonderheiten / Hinweise (bitte auch die allgemeine Beschreibung in Tabelle 6-10 Seite A-175 beachten)**	**Anwendung (zwingend / optional)**
1	SUB_IP_V4	IP-Adresse des Partners	z **)
9	SUB_LOC_PORT	-	z
10	SUB_REM_PORT	-	z **)
18	SUB_CONNECT_NAME	-	o
19	SUB_LOC_MODE	-	o
21	SUB_KBUS_ADR	Bei CPs für S7-300 ist dieser Wert fest auf 2 eingestellt und muß daher nicht angegeben werden.	z (bei S7-400)
22	SUB_CON_ESTABL	-	z

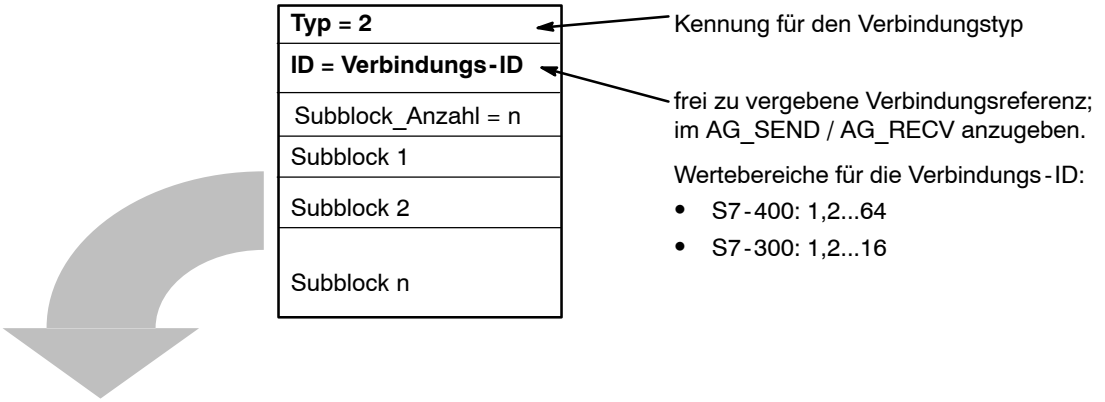
*) Die allgemeinen Eigenschaften der Subblocktypen sind nachfolgend beschrieben in Kap. 6.6.
**) optional bei passiver Verbindung.

Hinweis

Beachten Sie bitte auch die Beschreibung der projektierbaren Verbindungseigenschaften für die TCP-Verbindung in Kapitel 5.6!

6.5.2 Parameterblock für UDP- Verbindung

Aufbau



Verwendbare Subblöcke

Tabelle 6-6

Subblock		Parameter	
ID	**Typ *)**	**Besonderheiten / Hinweise (bitte auch die allgemeine Beschreibung in Tabelle 6-10 Seite A-175 beachten)**	**Anwendung (zwingend / optional)**
1	SUB_IP_V4	IP-Adresse des Partners	z
9	SUB_LOC_PORT	-	z
10	SUB_REM_PORT	-	z
18	SUB_CONNECT_NAME	-	o
19	SUB_LOC_MODE	-	o
21	SUB_KBUS_ADR	Bei CPs für S7-300 ist dieser Wert fest auf 2 eingestellt und muss daher nicht angegeben werden.	z (bei S7-400)
23	SUB_ADDR_IN_DATA-BLOCK	Falls über diesen Parameter die Option “Freie UDP-Verbindung” gewählt wird, entfallen die Parameter SUB_IP_V4 und SUB_REM_PORT.	o

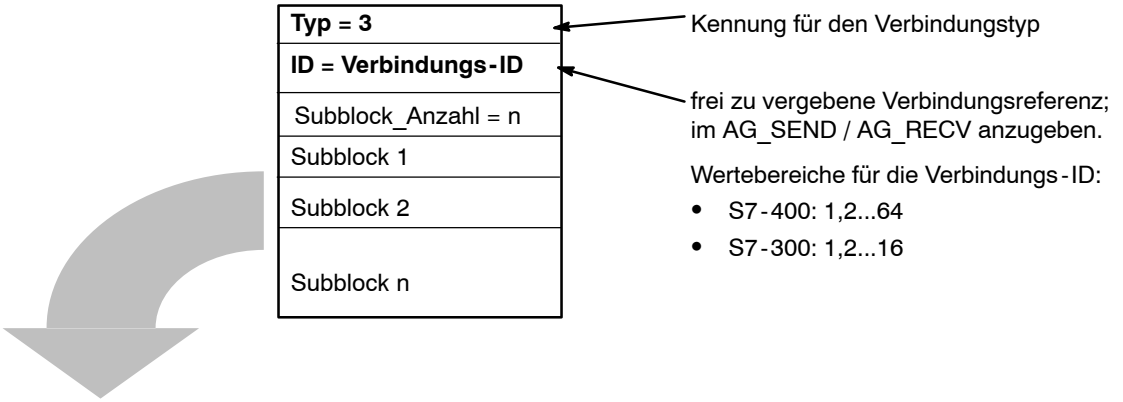
*) Die allgemeinen Eigenschaften der Subblocktypen sind nachfolgend beschrieben in Kap. 6.6.

Hinweis

Beachten Sie bitte auch die Beschreibung der projektierbaren Verbindungseigenschaften für die TCP-Verbindung in Kapitel 5.7!

6.5.3 Parameterblock für ISO-on-TCP Verbindung

Aufbau



Verwendbare Subblöcke

Tabelle 6-7

Subblock		Parameter	
ID	**Typ *)**	**Besonderheiten / Hinweise (bitte auch die allgemeine Beschreibung in Tabelle 6-10 Seite A-175 beachten)**	**Anwendung (zwingend / optional)**
1	SUB_IP_V4	IP-Adresse des Partners	z **)
11	SUB_LOC_TSAP	-	z
12	SUB_REM_TSAP	-	z **)
18	SUB_CONNECT_NAME	-	o
19	SUB_LOC_MODE	-	o
21	SUB_KBUS_ADR	Bei CPs für S7-300 ist dieser Wert fest auf 2 eingestellt und muß daher nicht angegeben werden.	z (bei S7-400)
22	SUB_CON_ESTABL	-	z

*) Die allgemeinen Eigenschaften der Subblocktypen sind nachfolgend beschrieben in Kap. 6.6.
**) optional bei passiver Verbindung.

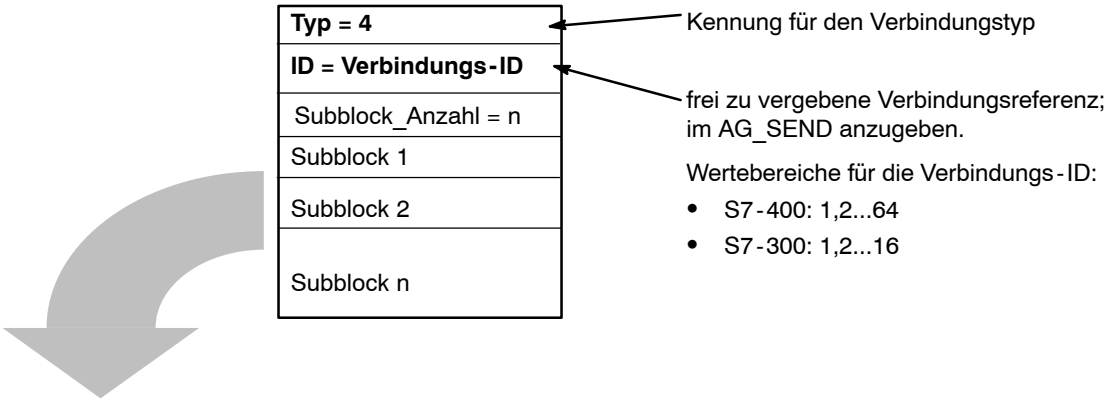
6.5.4 Parameterblock für E-MAIL-Verbindung

Bedeutung

Für das Senden von E-Mails ist grundsätzlich **eine** E-Mail Verbindung pro IT-CP einzurichten. Mit der E-Mail Verbindung ist der Mail Server festgelegt, über den sämtliche vom IT-CP gesendeten E-Mails zugestellt werden.

Eine ausführliche Beschreibung zur Anwendung der E-Mail-Funktion bei IT-CPs finden Sie in /5/.

Aufbau



Verwendbare Subblöcke

Tabelle 6-8

Subblock		Parameter	
ID	**Typ *)**	**Besonderheiten / Hinweise (bitte auch die allgemeine Beschreibung in Tabelle 6-10 Seite A-175 beachten)**	**Anwendung (zwingend / optional)**
1	SUB_IP_V4	IP-Adresse des Mail Servers, über den die E-Mails gesendet werden. Die IP-Adresse kann absolut oder symbolisch angegeben werden. Die symbolische Angabe setzt voraus, dass dem IT-CP die Adresse des Domain Name-Servers (DNS) bekannt ist. Ein entsprechender Eintrag ist bei der Projektierung des IT-CP in HW Konfig vorzunehmen; nähere Angaben hierzu finden Sie dort in der Online-Hilfe.	z / o **)
3	SUB_DNS_NAME	DNS Name des E-MAIL Servers	z / o **)
13	SUB_EMAIL_SENDER	Absender E-Mail Adresse	z
18	SUB_CONNECT_NAME	-	o

Tabelle 6-8 , Fortsetzung

Subblock		Parameter	
ID	**Typ *)**	**Besonderheiten / Hinweise (bitte auch die allgemeine Beschreibung in Tabelle 6-10 Seite A-175 beachten)**	**Anwendung (zwingend / optional)**
21	SUB_KBUS_ADR	Bei CPs für S7-300 ist dieser Wert fest auf 0 eingestellt und muß daher nicht angegeben werden.	z (bei S7-400)
22	SUB_CON_ESTABL	-	z

*) Die allgemeinen Eigenschaften der Subblocktypen sind nachfolgend beschrieben in Kap. 6.6.

**) Die Parameter SUB_IP_V4 und SUB_DNS_NAME schließen sich hier gegenseiotig aus; genau einer von beiden ist anzugeben.

Hinweis

Mail-Server-Ports sind sogenannte well-known Ports und müssen daher nicht angegeben werden.

6.5.5 Parameterblock für FTP-Verbindung

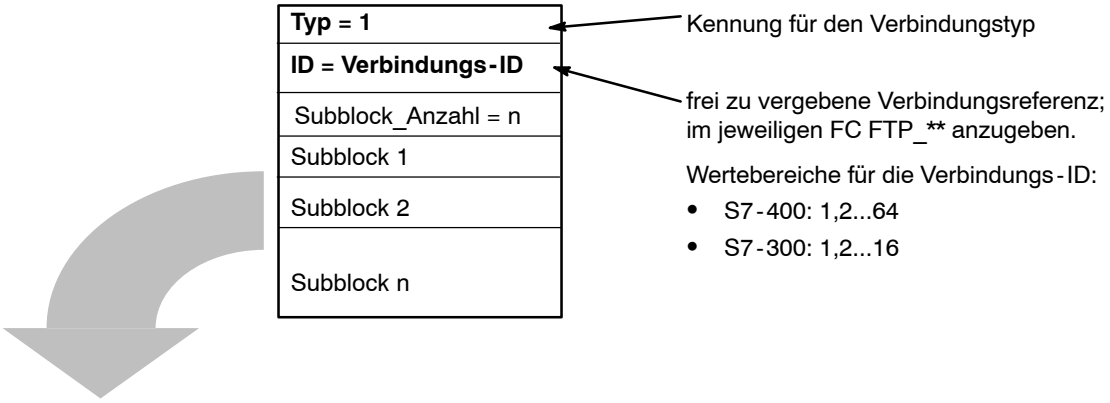
Bedeutung

Für die Abwicklung einer FTP-Auftragssequenz zwischen der S7-Station als FTP-Client und einem FTP-Server muss der IT-CP eine Verbindung zur S7-CPU einrichten. Diese Verbindung bezeichnen wir hier als FTP-Verbindung.

Bei den FTP-Verbindungen handelt es sich um TCP-Verbindungen, die über den Parameter SUB_LOC_MODE auf die Betriebsart “FTP” eingestellt werden.

Eine ausführliche Beschreibung zur Anwendung der FTP-Funktion bei IT-CPs finden Sie in /5/.

Aufbau



Verwendbare Subblöcke

Tabelle 6-9

Subblock		Parameter	
ID	**Typ**	**Besonderheiten / Hinweise (bitte auch die allgemeine Beschreibung in Tabelle 6-10 Seite A-175 beachten)**	**Anwendung (zwingend / optional)**
18	SUB_CONNECT_NAME	-	o
19	SUB_LOC_MODE	hier: 0x01 = FTP Protokoll	z
21	SUB_KBUS_ADR	Bei CPs für S7-300 ist dieser Wert fest auf 0 eingestellt und muß daher nicht angegeben werden.	z (bei S7-400)

*) Die allgemeinen Eigenschaften der Subblocktypen sind nachfolgend beschrieben in Kap. 6.6.

6.6 Subblock-Typen

Je nach Parameterblock werden unterschiedliche Parameter benötigt. Jeder Parameter wird durch einen Subblock beschrieben. Welche Subblöcke benötigt werden, können Sie den Beschreibungen zu den Systemdaten und zu den Verbindungstypen in den vorhergehenden Kapiteln entnehmen.

Jeder Subblock besteht aus dem spezifischen Parameterabschnitt sowie einem Header (4 Byte).

Beispiel

Der folgende Auszug aus einem CONF_DB zeigt den Aufbau eines Subblockes am Beispiel des Subblock-Typs SUB_NETMASK.

	Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
	+14.0	Sub_Block_2	STRUCT		// Subblock 2 Typ SUB_NETMASK
Header	+0.0	Sub_Block_ID	INT	2	// Subblock ID
Header	+2.0	Sub_Block_Len	INT	8	// Gesamtlänge des Subblocks in Byte
	+4.0	Parameter	STRUCT		Parameterbereich SUB_NETMASK
Parameter	+0.0	Wert_1	BYTE	B#16#FF	
Parameter	+1.0	Wert_2	BYTE	B#16#FF	
Parameter	+2.0	Wert_3	BYTE	B#16#FF	
Parameter	+3.0	Wert_4	BYTE	B#16#0	
	=4.0	END_	STRUCT		
	=8.0	END_	STRUCT		

Folgende Subblock-Typen stehen insgesamt zur Verfügung:

Tabelle 6-10

Subblock ID [1)]	Subblock-Typ	Subblock-Länge (in Byte)	Bedeutung des Parameters
1	SUB_IP_V4	4 + 4	IP-Adresse gemäß IPv4
2	SUB_NETMASK	4 + 4	Subnetzmaske
3	SUB_DNS_NAME	Länge DNS Name + 4	DNS Name
4	SUB_DNS_SERV_ADDR	4 + 4	DNS Server Adresse.
8	SUB_DEF_ROUTER	4 + 4	IP-Adresse des Default Router
9	SUB_LOC_PORT	2 + 4	Lokaler Port
10	SUB_REM_PORT	2 + 4	Ferner Port, auch für E-MAIL Verbindungen

Tabelle 6-10 , Fortsetzung

Subblock ID [1)]	Subblock-Typ	Subblock-Länge (in Byte)	Bedeutung des Parameters
11	SUB_LOC_TSAP	Tsap-Länge + 4	Lokaler TSAP
12	SUB_REM_TSAP	Tsap-Länge + 4	Ferner TSAP
13	SUB_EMAIL_SENDER	Länge der Absender E–Mail Adresse + 4	E-Mail Adresse des Absenders
14	SUB_DHCP_ENABLE	2 + 4	IP-Adresse von einem DHCP-Server beziehen. • Wertebereich: 0 = kein DHCP 1 = DHCP (optional)
15	SUB_CLIENT_ID	Länge der Client ID + 4	(optional)
18	SUB_CONNECT_NAME	Länge des Namens + 4	Name der Verbindung. Mögliche Zeichen sind: a...z, A...Z, 0...9, -, _
19	SUB_LOC_MODE	1 + 4	Lokale Betriebsart der Verbindung • Wertebereich: 0x00 = SEND/RECV 0x01 = FTP Protokoll (nur bei TCP-Verb.) 0x10 = S5-Adressierungsmodus bei FETCH/WRITE *) 0x80 = FETCH *) 0x40 = WRITE *) Die Default-Einstellung bei Verzicht auf den Parameter ist SEND/RECV. Anmerkung: FETCH / WRITE erfordern die Einstellung passiver Verbindungsaufbau (siehe unter SUB_CON_ESTABL). Hinweis: Die mit *) markierten Codierungen können mittels ODER-Verknüpfung kombiniert werden.
20	SUB_REM_MODE	1 + 4	Einstellung der Betriebsart beim Kommunikationspartner. (wird derzeit nicht unterstützt)
21	SUB_KBUS_ADR	5	KBUS-Adresse der CPU (nur relevant für S7–400)

Tabelle 6-10 , Fortsetzung

Subblock ID [1)]	Subblock-Typ	Subblock-Länge (in Byte)	Bedeutung des Parameters
22	SUB_CON_ESTABL	1 + 4	Typ des Verbindungsaufbaus. Legen Sie mit dieser Option fest, ob der Verbindungsaufbau von dieser S7-Station aus erfolgen soll. • Wertebereich: 0 = Passiv 1 = Aktiv Siehe auch Kap. 5 jeweils bei den einzelnen Verbindungstypen unter “Den lokalen Verbindungsendpunkt festlegen”.
23	SUB_ADDR_IN_DATA-BLOCK	1 + 4	Freie UDP-Verbindung wählen. Der ferne Teilnehmer wird vom Anwenderprogramm beim AG_SEND Aufruf im Auftragsheader des Auftragspuffers eingetragen. Damit kann jeder beliebige Teilnehmer am Ethernet/LAN/WAN erreicht werden. • Wertebereich: 1 = Freie UDP-Verbindung 0 = sonst Der Parameter ist nur bei der UDP-Verbindung sinnvoll. Siehe auch Kap. 5.7.5
24	SUB_NTP_SERVER	4 + 4	Der Subblock definiert einen NTP-Server, von dem der CP seine Uhrzeit über das NTP-Protokoll beziehen kann. Für den Fall, dass ein oder mehrere NTP-Server nicht erreichbar sind, können bis zu 4 Subblocks der ID 24 definiert werden. Die Subblocks der ID 24 dürfen nur in den Systemparameterblock Typ 0 / ID 0 eingebaut werden (siehe Kapitel 6.4).

1) Hinweis: nicht aufgeführte ID-Nummern werden derzeit noch nicht genutzt.

7 FCs (Funktionen) und FBs für S7-Ethernet-CPs programmieren

Die Schnittstelle zu einigen Kommunikationsdiensten bilden vorgefertigte Programmbausteine (FCs und FBs). Sie finden in diesem Kapitel hierzu eine ausführliche Beschreibung.

Zu jedem FC / FB finden Sie die folgenden Abschnitte, die durch weitere spezifische Informationen ergänzt sein können:

- Bedeutung
- Aufrufschnittstelle
- Arbeitsweise
- Erläuterung der Formalparameter
- Anzeigen

Das Kapitel ergänzt die Informationen, die Sie auch während der Programmerstellung in STEP 7 über die Online-Hilfe für diese FCs aufrufen können.

Dort finden Sie weitere Informationen:

- Die Kommunikations-FBs (BSEND, BRCV, PUT, GET, USEND, URCV, C_CNTRL) zur Programmierung der S7-Kommunikation sind in der STEP 7 Dokumentation /8/ beschrieben.

Für die hier beschriebene SEND/RECEIVE-Schnittstelle sind **Projektier- und Programmbeispiele** verfügbar:

- Im Beispielprojekt PROJECT_ETHERNET, das nach der Installation von NCM S7 direkt aufrufbar ist; Beschreibungen hierzu finden Sie in der Kurzanleitung “Erste Schritte” .
- Im Internet als ladbare Beispielprojekte; beachten Sie die Angaben im Anhang C “Support und Training”.

Eine Fundgrube für Beispielprogramme und Projektierungen stellt die separat beziehbare Quick Start CD dar.

Diese können Sie direkt über Internet anfordern unter:
http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/574211
Beitrags-ID: 574211

7.1 Allgemeine Hinweise zu den FCs / FBs

Lieferform - Bausteinbibliothek

Die hier beschriebenen Funktionen (Bausteine vom Typ FC) und FBs (Funktionsbausteine) werden, soweit nicht anders angegeben, zusammen mit dem Basispaket STEP 7 geliefert.

Nachfolgende Liste gibt die bei der Lieferung verwendeten Bausteinnummern an. Die Bausteinnummern können von Ihnen geändert werden.

Entnehmen Sie ferner unter der Rubrik SIMATIC_NET_CP, in welchem Verzeichnis Bausteine abgelegt sind, wenn Sie die Option NCM S7 für Industrial Ethernet installiert haben (Standardeinstellung im STEP 7 Setup). Beachten Sie bitte, dass Sie unterschiedliche FCs für S7-300 und S7-400 (getrennte Bibliotheken) verwenden müssen.

Kommunikationsdienst / Funktionsbereich	**Bausteintyp**		**SIMATIC Manager Bibliothek**		**beschrieben in**
			SIMATIC_NET_CP		
			CP 300	**CP 400**	
SEND / RECEIVE (S5 kompatible Kommunikation)	FC5	AG_SEND	x	x	Kapitel 7.3
	FC6	AG_RECV	x	x	Kapitel 7.3
	FC50	AG_LSEND	x [2]	x	Kapitel 7.3
	FC60	AG_LRECV	x [2]	x	Kapitel 7.3
	FC53	AG_SSEND		x [3]	Kapitel 7.3
	FC63	AG_SRECV		x [3]	Kapitel 7.3
SEND / RECEIVE (S5 kompatible Kommunikation)	FC7	AG_LOCK	x	x	Kapitel 7.4
	FC8	AG_UNLOCK	x	x	Kapitel 7.4
	FC10	AG_CNTRL	x	x [3]	Kapitel 7.5
Programmierte Kommunikationsverbindungen	FB55	IP_CONFIG	x	x	Kapitel 7.6
S7-Kommunikation	FB12	BSEND	x		STEP 7 Dokumentation /8/
	FB13	BRCV	x		
	FB15	PUT	x		
	FB14	GET	x		
	FB8	USEND	x		
	FB9	URCV	x		
	FC62	C_CNTRL	x		

Kommunikationsdienst / Funktionsbereich	Bausteintyp		SIMATIC Manager Bibliothek		beschrieben in
			SIMATIC_NET_CP		
			CP 300	CP 400	
FTP (IT-CPs)	FC40	FTP_CONNECT	x	x	SIMATIC NET IT-CP, Anleitung /5/
	FC41	FTP_STORE	x	x	
	FC42	FTP_RETRIEVE	x	x	
	FC43	FTP_DELETE	x	x	
	FC44	FTP_QUIT	x	x	
PROFINET CBA	FB88 1)	PN_InOut 1)	x 1)	x 1)	Kapitel 7.7
	FB90 1)	PN_InOut_Fast		x 1)	Kapitel 7.7
PROFINET IO	FC11	PNIO_SEND	x		Kapitel 7.8
	FC12	PNIO_RECV	x		Kapitel 7.8
	FB52	PNIO_RW_REC	x		Kapitel 7.8
	FB54	PNIO_ALARM	x		Kapitel 7.8

1) Der FB88 / FB90 wird zusammen mit dem Engineering-Werkzeug SIMATIC iMap geliefert und wird mit der Installation des STEP 7 Addon in der Bibliothek PROFINET System-Library eingetragen.
2) nicht für aktuelle CPs zu verwenden und nicht mehr Lieferbestandteil der aktuellen Bibliothek SIMATIC_NET_CP
3) abhängig vom CP-Typ

Welche Bausteinversion verwenden ?

Die folgenden Beschreibungen enthalten auch Hinweise auf abweichende Verhaltensweisen bei unterschiedlichen Bausteinversionen. Bitte achten Sie auf die Versionskennzeichnungen der von Ihnen verwendeten Bausteine.

Die mit STEP 7 / NCM S7 installierten SIMATIC Manager Bausteinbibliotheken enthalten die zum Zeitpunkt der STEP 7-Freigabe aktuellen Bausteinversionen.

Hinweis

Es wird empfohlen, für alle Baugruppentypen immer die aktuellen Bausteinversionen zu verwenden.

Informationen über die aktuellen Bausteinversionen sowie die aktuellen Bausteine zum Download finden Sie bei unserem Customer Support im Internet:

http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/8797900

Bei älteren Baugruppentypen setzt diese Empfehlung voraus, dass Sie den für diesen Baugruppentyp aktuellen Firmware-Stand verwenden.

Achtung

Dieses Kapitel enthält an einigen Stellen Angaben zu unterschiedlichen CP-Ausgabeständen bei S7-300. Solche Stellen sind durch das folgende Symbol seitlich gekennzeichnet:

Neuere CP-Typen sind CPs / Baugruppentypen mit bzw. ab den folgenden Ausgabeständen:

CP 343-1 Lean
6GK7 343-1CX10-0XE0 ab Ausgabestand 1 / ab Firmwarestand V1.0

CP 343-1
6GK7 343-1EX30-0XE0 ab Ausgabestand 1 / ab Firmwarestand V2.0

CP 343-1
6GK7 343-1EX21-0XE0 ab Ausgabestand 1 / ab Firmwarestand V1.0

CP 343-1 Advanced
6GK7 343-1GX21-0XE0 ab Ausgabestand 1 / ab Firmwarestand V1.0

CP 343-1 / CP 343-1 EX20
6GK7 343-1EX11-0XE0 ab Ausgabestand 1 / ab Firmwarestand V2.0
6GK7 343-1EX20-0XE0 ab Ausgabestand 1 / ab Firmwarestand V1.0

CP 343-1 IT / CP 343-1 IT GX20
6GK7 343-1GX11-0XE0 ab Ausgabestand 1 / ab Firmwarestand V2.0
6GK7 343-1GX20-0XE0 ab Ausgabestand 1 / ab Firmwarestand V1.0

FCs im Ersatzteilfall

Unter Ersatzteilfall wird hier der Austausch einer Baugruppe gegen eine andere Baugruppe, mit eventuell neuerem Ausgabestand verstanden.

Achtung

Beachten Sie bitte, dass Sie im Ersatzteilfall im Anwenderprogramm nur die für den projektierten CP-Typ zugelassenen Bausteine verwenden.

Dies bedeutet:

- Wenn Sie die Baugruppe tauschen ohne die Projektierdaten an den eventuell neueren Baugruppentyp anzupassen, müssen Sie keine Änderung bei den verwendeten Bausteinen vornehmen.
- Wenn Sie die Baugruppe tauschen und die Projektierdaten an den neueren Baugruppentyp anpassen, müssen Sie die für diesen Baugruppentyp zugelassenen Bausteinversionen verwenden.

Es wird empfohlen, für alle Baugruppentypen immer die aktuellen Bausteinversionen zu verwenden. Bei älteren Baugruppentypen setzt diese Empfehlung voraus, dass Sie den für diesen Baugruppentyp aktuellen Firmware-Stand verwenden.

Weitere Informationen zum Ersatzteilfall finden Sie bei unserem Customer Support im Internet.

Die spezifischen Gerätehandbücher /2/ geben Auskunft über die Kompatibilität der S7-CPs und der zugehörenden Bausteine (FCs / FBs).

7.2 FC-Aufrufe parametrieren

Bevor die FCs im Detail beschrieben werden, folgen an dieser Stelle einige allgemeine Hinweise zum Aufruf und zur Parametrierung der FCs.

Allgemeine Angaben können hier zu folgenden, bei allen FCs vorhandenen Parametergruppen gemacht werden:

- Parameter zur CP- und Verbindungszuordnung (Eingangsparameter)
- Parameter zur Angabe eines CPU-Datenbereichs (Eingangsparameter)
- Statusinformationen (Ausgangsparameter)

Kommunikations-Bausteine für S7-300 aufrufen

Vorsicht

Es ist nicht zulässig, die Kommunikations-Bausteine für S7-300 (SIMATIC NET Bausteinbibliotheken für S7-300 in STEP 7) in mehreren Ablaufebenen aufzurufen! Wenn Sie beispielsweise einen Kommunikations-Baustein in OB1 und in OB35 aufrufen, könnte die Bausteinbearbeitung durch den jeweils höherprioren OB unterbrochen werden.

Wenn Sie die Bausteine in mehreren OBs aufrufen, müssen Sie programmtechnisch dafür sorgen, dass ein laufender Kommunikations-Baustein nicht durch einen anderen Kommunikations-Baustein unterbrochen wird (beispielsweise über SFC Alarme sperren/freigeben).

7.2.1 Parameter zur CP- und Verbindungszuordnung (Eingangsparameter)

Beim Aufruf eines FC-Bausteines übergeben Sie im Parameter CPLADDR bzw. LADDR die Baugruppen-Anfangsadresse des Ethernet-CP. Die Baugruppen-Anfangsadresse des Ethernet-CP ist dem Eigenschaftendialogfeld des CP im Register ”Adresse/Eingang” zu entnehmen (wählbar im SIMATIC Manager oder in HWKonfig).

Bei verbindungsorientierten Aufträgen müssen Sie zusätzlich die zu verwendende Verbindung über deren Verbindungs-ID referenzieren . Die Angabe hierzu finden Sie im Eigenschaftendialog der Verbindung unter “Bausteinparameter” (siehe Angaben in NetPro).

Bausteinparameter automatisch übernehmen [1)]

Um eine korrekte Parametrierung der Bausteinaufrufe zu gewährleisten, bietet STEP 7 im KOP/AWL/FUP-Editor die Möglichkeit, sämtliche relevanten Parameter aus der Hardware-Konfiguration (HWKonfig) und aus der Verbindungsprojektierung (NetPro) automatisch zu übernehmen.

Gehen Sie hierzu bei der Parametrierung des Bausteines im Anwenderprogramm wie folgt vor:

1. Markieren Sie den Bausteinaufruf und dessen Bausteinparameter;
2. Wählen Sie mit der rechten Maustaste den Menüpunkt **“Verbindungen...”** .
3. Je nach Bausteintyp können Sie nun aus einer Liste die für den Baustein vorgesehene Verbindung und / oder Baugruppe auswählen.
4. Bestätigen Sie die Auswahl; soweit möglich werden dann die verfügbaren Parameterwerte in den Bausteinaufruf eingetragen.

Verhalten bei falscher Adressangabe

Achtung

Wenn Sie irrtümlich keinen CP sondern einen anderen Baugruppentyp adressieren, entstehen Fehlerbilder, die nicht durch Fehlermeldungen der FC-Bausteine selbst angezeigt werden.

7.2.2 Parameter zur Angabe eines CPU-Datenbereichs (Eingangsparameter)

Angabe des Datenbereiches in der CPU

Beim Aufruf eines FC-Bausteines übergeben Sie die Adresse und Länge des Datenbereiches in der CPU, in dem Nutzdaten bereitgestellt oder abgelegt werden sollen oder weitere Parametrierinformationen enthalten sein können

Zur Adressierung dieses Bereiches wird der Datentyp ANY-Zeiger verwendet. Weitergehende Informationen zu diesem Datentyp finden Sie in der Online-Hilfe zu STEP 7, dort im Anhang der Hilfethemen unter “Format des Parametertyps ANY”, eine ausführliche Darstellung des ANY-Zeigers ist auch in /17/ zu finden.

1). Diese Funktion setzt die Bausteinbibliothek ..V5.0 SP3 oder höher voraus.

7.2.3 Statusinformationen (Ausgangsparameter)

Für die Statusauswertung sind im Anwenderprogramm die Parameter auszuwerten:

- DONE bzw. NDR

  Diese Parameter (DONE bei Sendaufträgen bzw. NDR bei Empfangsaufträgen) melden den (positiven) Abschluss einer Auftragsausführung.

- ERROR

  Meldet, wenn der Auftrag nicht fehlerfrei ausgeführt werden konnte.

- STATUS

  Der Parameter liefert Detailinformation zur Auftragsausführung. Statusanzeigen können bereits während der Auftragsausführung geliefert werden (DONE=0 und ERROR=0).

Statusanzeigen auswerten

Beachten Sie, dass die Statusanzeigen DONE, NDR, ERROR, STATUS bei jedem Bausteinaufruf aktualisiert werden.

Statusanzeigen beim CP-Anlauf

Bei einem Neu-/Wiederanlauf des Ethernet-CP (z.B. wegen Schalterbetätigung), werden die Ausgabeparameter des FC-Bausteines wie folgt zurückgesetzt:

- DONE = 0
- NDR = 0
- ERROR = 0
- STATUS = 8180_H bei AG_RECV / AG_LRECV bzw. 8181_H bei AG_SEND / AG_LSEND / AG_SSEND

7.3 FCs für die SEND/RECEIVE-Schnittstelle

Übersicht

Für die Übertragung von Daten an der SEND/RECEIVE-Schnittstelle stehen folgende FCs zur Verfügung:

FC	verwendbar bei [1]		Bedeutung
	S7-300	S7-400	
AG_SEND (FC5)	x	x	für Daten senden
AG_RECV (FC6)	x	x	für Daten empfangen
AG_LSEND (FC50)		x	für Daten senden
AG_LRECV (FC60)		x	für Daten empfangen
AG_SSEND (FC53)		x	für Daten senden
AG_SRECV (FC63)		x	für Daten empfangen

[1] Anmerkungen zu den FCs bei S7-300 und S7-400

- für S7-300 gilt:

  Bei älteren Ausgabeständen der Ethernet-CPs ist die Datenlänge pro Auftrag auf <=240 Byte beschränkt (gilt bis Bausteinversion V3.0 von AG_SEND / AG_RECV).

  Bei den aktuellen Ausgabeständen der Ethernet-CPs werden ausschließlich die FCs AG_SEND und AG_RECV verwendet; die Datenlänge kann hier aufgrund eines neuen, effizienteren internen Protokolls bis zu 8192 Byte betragen.

- für S7-400 gilt:

  Bei den FCs AG_SEND / AG_RECV ist die Datenlänge pro Auftrag auf <=240 Byte beschränkt.

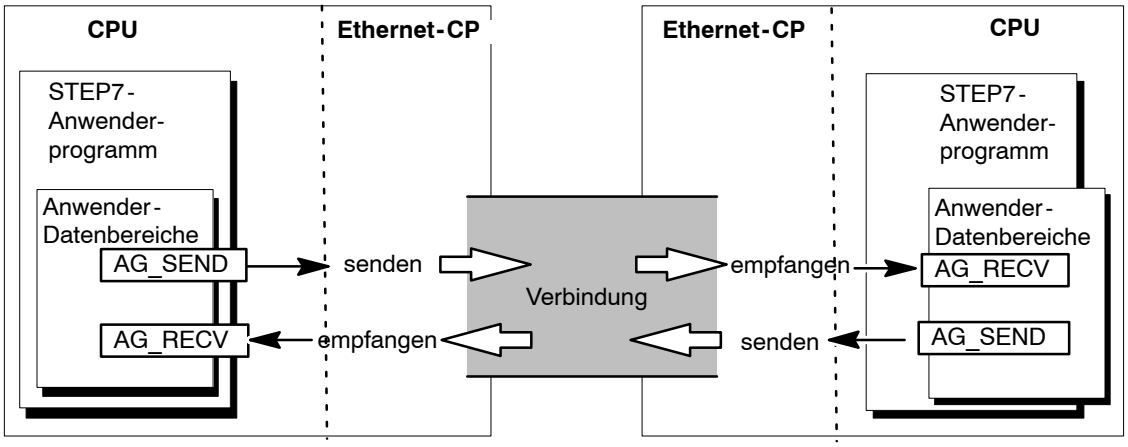
  Längere Datensätze (bis zu 8192 Byte) können mit Hilfe der FCs AG_LSEND oder AG_LRECV übertragen werden.

  Die FCs AG_SSEND und AG_SRECV dienen der beschleunigten Übertragung von Daten, indem eine optimierte Bausteinkommunikation zwischen CPU und CP in der S7-Station verwendet wird. Die schnelle Kommunikation bleibt ohne Auswirkung auf die LAN-Kommunikation. Die beiden Bausteine werden ab STEP 7 V5.4 SP3 unterstützt.

Bitte informieren Sie sich zu dem von Ihnen verwendeten S7-CP im gerätespezifischen Teil B dieses Handbuches bzgl. des unterstützten Datenbereiches. Eine Übersicht über die Versionen der FCs/FBs finden Sie in der Dokumentations- und Bausteinhistorie.

Anwendung

Die folgende Darstellung verdeutlicht die Anwendung der hier beschriebenen FCs für den bidirektionalen Datentransfer über **eine** projektierte Verbindung.



Hinweis

Auf dieser und den nachfolgenden Seiten gelten, sofern nicht ausdrücklich anders angegeben, die Ausführungen für die Bausteine AG_SEND / AG_LSEND / AG_SSEND bzw. AG_RECV / AG_LRECV / AG_SRECV.

Programmbeispiele

Bitte beachten sie als Hilfestellung auch die nachfolgend genannten Programmbeispiele im Internet.

- Programmbeispiel für die Send-Receive Schnittstelle mit den Bausteinen FC5 (AG_SEND) und FC6 (AG_RECV) für S7-300:

  http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/17853532

- Programmbeispiel für die Send-Receive Schnittstelle mit den Bausteinen FC50 (AG_LSEND) und FC60 (AG_LRECV) für S7-400:

  http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/18513371

Angabe des Datenbereiches in der CPU

Beim Aufruf eines FC-Bausteines übergeben Sie Adresse und Länge des Datenbereiches in der CPU. Beachten Sie bitte, dass die maximale Länge des Datenbereiches vom verwendeten Bausteintyp und der Bausteinversion abhängig ist.

- AG_SEND und AG_RECV

  Mit diesen Bausteinen können bis zur Bausteinversion V3.0 maximal 240 Byte gesendet oder empfangen werden. Die aktuellen Bausteinversionen lassen bei S7-300 einen Datenbereich bis zu 8192 Byte zu. Bei S7-400 müssen für die Übertragung größerer Datenbereiche weiterhin die FCs AG_LSEND / AG_LRECV verwendet werden.

- AG_LSEND / AG_LRECV

  Bei den CPs der S7-400 sowie bei früheren Ausgabeständen der S7-300 können größere Datenbereiche nur über die FCs AG_LSEND bzw. AG_LRECV übertragen werden. Bitte informieren Sie sich in der Produktinformation des CP bzgl. des unterstützten Datenbereiches.

- AG_SSEND / AG_SRECV

  Mit CPs der S7-400, die PROFINET-Kommunikation zusammen mit CPUs ab Ausgabestand 5.1 unterstützen, können Daten über die FCs AG_SSEND bzw. AG_SRECV mit einer höheren Übertragungsgeschwindigkeit übertragen werden. Welche CP-Typen von CPUs ab Ausgabestand 5.1 unterstützt werden, können Sie dem Gerätehandbuch Ihres CP entnehmen (Kapitel “Voraussetzungen für den Einsatz).

  Die folgende Tabelle gibt an, welche Grenzwerte für den Datenbereich bei den verschiedenen Verbindungstypen gelten.

Tabelle 7-1 Maximale Datenlänge bei verschiedenen Verbindungstypen

FC	ISO-Transport	ISO-on-TCP	TCP	UDP
AG_LSEND (S7-400) AG_SEND (S7-300)	8192 Byte	8192 Byte	8192 Byte	2048 Byte
AG_SEND (S7-400)	240 Byte	240 Byte	240 Byte	240 Byte
AG_LRECV (S7-400) AG_RECV (S7-300)	8192 Byte	8192 Byte	8192 Byte	2048 Byte
AG_RECV (S7-400)	240 Byte	240 Byte	240 Byte	240 Byte
AG_SSEND (S7-400) AG_SRECV (S7-400)	1452 Byte	1452 Byte	1452 Byte	1452 Byte

Hinweis

Beachten Sie zur Länge des übertragbaren Datenbereiches bei älteren Ausgabeständen der Ethernet-CPs bitte die Angaben in der Produktinformation / Gerätehandbuches des von Ihnen verwendeten Ethernet-CPs /2/.

UDP-Verbindungen: Anwendung ohne Auftragsheader

Bei spezifizierter Verbindung sind Adress- und Auftragsparameter durch die Verbindungsprojektierung festgelegt. Das Anwenderprogramm stellt daher nur die Nutzdaten im UDP-Datenbereich beim Senden mit AG_SEND / AG_LSEND / AG_SSEND bereit, bzw. empfängt diese mit AG_RECV / AG_LRECV / AG_SRECV.

UDP-Verbindungen: Anwendung mit Auftragsheader

Freie UDP-Verbindungen erfordern einen Auftragsheader im Anwender-Datenbereich.

Entnehmen Sie der folgenden Darstellung die Struktur des Auftragspuffers und die Bedeutung und Plazierung der Parameter im Auftragsheader.

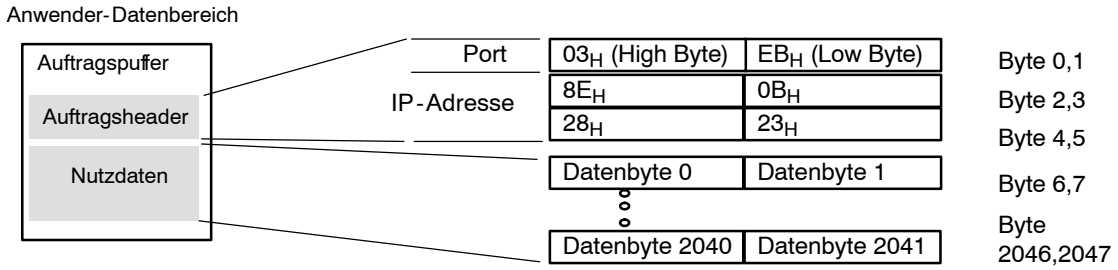


Bild 7-1 Senden und Empfangen über eine Freie UDP-Verbindung per Programm

- Im Bild (Eingaben sind hexadezimal) wird beispielhaft von folgender IP-Adresse ausgegangen: 142.11.40.35;
- Für die Portadresse 1003 ist z.B. einzutragen: für High Byte: 03_H; für Low Byte: EB_H.
- Der Anwender-Datenbereich kann bis zu 2048 Byte umfassen. Es können bis zu 2042 Byte Nutzdaten übertragen werden. 6 Byte sind für den Auftragsheader reserviert.

  Beachten Sie, dass die beim Bausteinaufruf angegebene Datenlänge (Parameter LEN) den Header und die Nutzdaten umfassen muss!

Aufrufparameter erst nach Auftragsbestätigung verändern

Achtung

Die Aufrufparameter an der FC-Aufrufschnittstelle der FCs AG_SEND bzw. AG_RECV dürfen Sie nach dem Auftragsanstoß erst dann wieder verändern, nachdem der FC die Auftragsausführung mit DONE=1 oder mit ERROR=1 bestätigt hat.

Wird dies nicht beachtet, kann es sein, dass die Auftragsausführung mit Fehler abgebrochen wird.

Statusanzeige an der FC-Aufrufschnittstelle; Besonderheit der FC-Versionen (nur bei S7-300) *)

Bei den FCs AG_SEND (FC 5) und AG_RECV (FC 6) erhalten Sie in folgenden Betriebsfällen die nachfolgend genannten Anzeigen:

- CP befindet sich in STOP;
- Verbindung ist nicht projektiert;
- Verbindung ist nicht aufgebaut
- Verbindung ist abgebrochen;

Anzeigen:

- AG_SEND:
  DONE=0; ERROR=1; Status=8183_H
- AG_RECV:
  DONE=0; ERROR=0; Status=8180_H
  oder
  DONE=0; ERROR=1; Status=8183_H

*) gültig für FCs ab Version 4.0

7.3.1 FC5 AG_SEND / FC50 AG_LSEND / FC53 AG_SSEND

Bedeutung des Bausteins

Der FC-Baustein AG_SEND / AG_LSEND / AG_SSEND übergibt Daten an den Ethernet-CP zur Übertragung über eine projektierte Verbindung.

Der angegebene Datenbereich kann ein Merkerbereich oder ein Datenbausteinbereich sein.

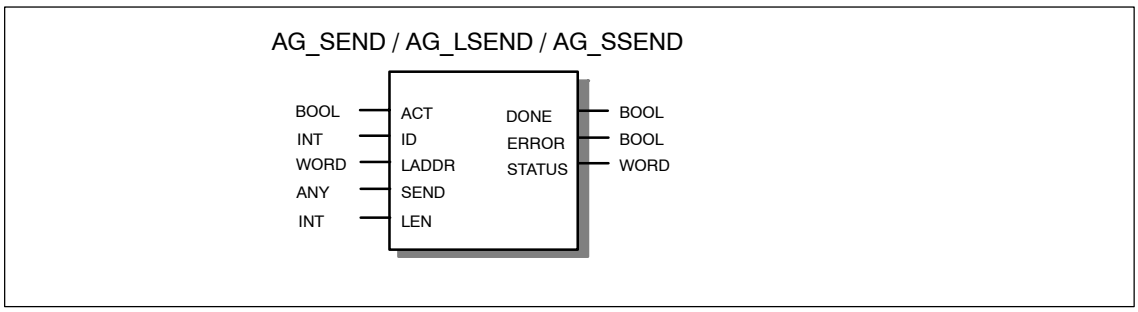
Eine fehlerfreie Ausführung wird signalisiert, wenn der gesamte Anwenderdatenbereich über Ethernet gesendet werden konnte.

Die Arbeitsweise des FC ist vom verwendeten CP-Typ abhängig. Beachten Sie daher bitte die Unterscheidung im folgenden Abschnitt.

Anmerkung:
Alle folgenden Angaben gelten, soweit nicht anders angegeben, gleichermaßen für die FCs AG_SEND, AG_LSEND und AG_SSEND.

Aufruf

Aufrufschnittstelle in FUP-Darstellung



Beispiel in AWL-Darstellung

```
AWL                                          Erläuterung

call fc 5                                    //AG_SEND-Bausteinaufruf
ACT     :=     M 10.0                        //Auftragsanstoß über Merkerbit
ID      :=     MW 12                         //Verbindungs-ID gemäß Projektierung
LADDR   :=     W#16#0100                     //=LADDR 256 dez.in Hardware-Konfiguration
SEND    :=     P#db99.dbx10.0 byte 240       //Puffer mit Sendedaten
LEN     :=     MW 14                         //Längenangabe für Sendedaten
DONE    :=     M 10.1                        //Ausführungsanzeige
ERROR   :=     M 10.2                        //Fehleranzeige
STATUS  :=     MW 16                         //Statusanzeige
```

FC5 AG_SEND / FC50 AG_LSEND / FC53 AG_SSEND - Fortsetzung

Achtung

Beachten Sie bitte folgende Besonderheit für TCP-Verbindungen:

Bei den älteren S7-CPs für S7-300 müssen Sie auf TCP-Verbindungen den FC AG_LSEND verwenden!

Bei den aktuellen S7-CPs für S7-300 verwenden Sie auch für TCP-Verbindungen den FC AG_SEND.

Hinweis

Wenn Sie den FC53 AG_SSEND nutzen wollen, dann müssen Sie für die jeweils projektierte Verbindung in STEP 7 / NetPro im Eigenschaftendialog der Verbindung im Register “Optionen” die Betriebsart “SPEED SEND/RECV” auswählen.

Arbeitsweise

Die folgende Ablaufdarstellungen zeigen den normalen zeitlichen Ablauf einer mit AG_SEND im Anwenderprogramm angestoßenen Datenübertragung.

Die Arbeitsweise des FC ist hierbei vom verwendeten CP-Typ abhängig:

- Fall a: Ablauf bei älteren CP-Typen

  Bei älteren CP-Typen wird die Übertragung des gesamten Datenbereiches, unabhängig von seiner Länge, nach dem erstmaligen Bausteinaufruf vom CP abgewickelt.

- Fall b: Ablauf bei neueren CP-Typen (nur S7-300 !)

  Bei den neueren CP-Typen steht eine optimierte Datenübertragung zur Verfügung. Diese ermöglicht insbesondere bei längeren Datensätzen einen wesentlich höheren Datendurchsatz an der Schnittstelle zwischen CPU und CP.

FC5 AG_SEND / FC50 AG_LSEND / FC53 AG_SSEND - Fortsetzung

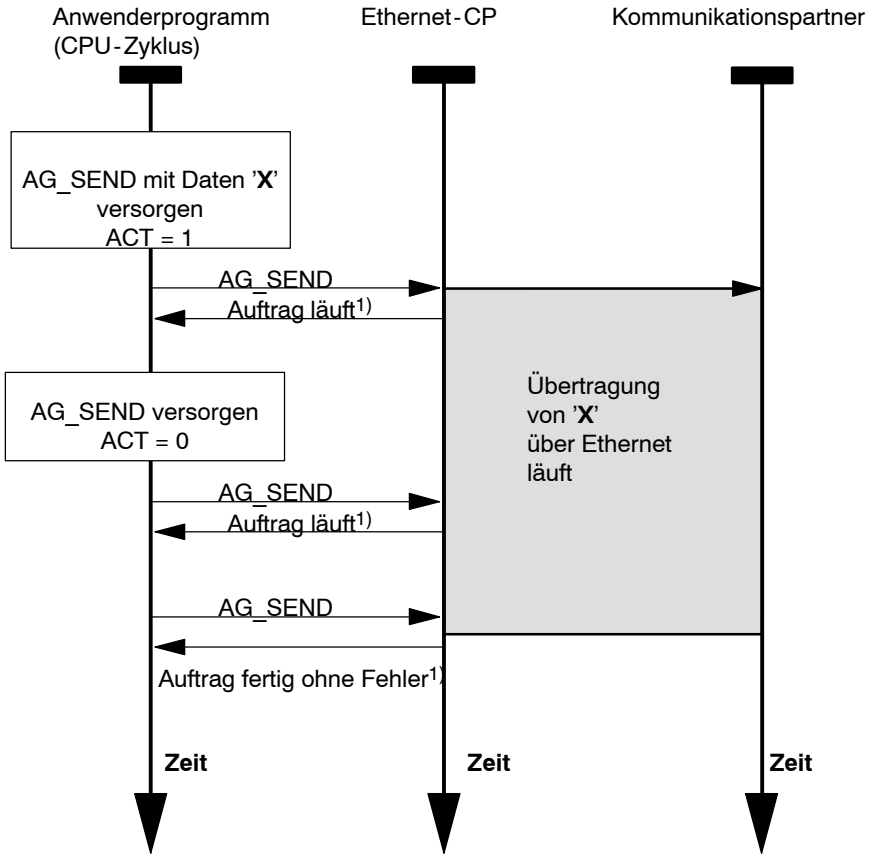
- Fall a: Ablauf bei älteren CP-Typen

  Der Sendeauftrag wird ausgeführt, sobald der Parameter ACT = 1 übergeben wird.

  Anschließend müssen Sie in mindestens einem weiteren Aufruf den Parameter ACT = 0 übergeben.

  Die Statusanzeige in den Ausgabeparametern DONE, ERROR und STATUS wird bei jedem Bausteinaufruf aktualisiert und kann ausgewertet werden. Zur weiteren Aktualisierung der Statusanzeige ohne erneuten Sendeauftrag ist daher jeweils ein weiterer Bausteinaufruf mit dem Parameter ACT = 0 abzusetzen.

  Beachten Sie auch das Programmbeispiel am Ende dieses Kapitels 7.3.1.



Legende:
1) Parameterübergabe DONE, ERROR, STATUS

FC5 AG_SEND / FC50 AG_LSEND / FC53 AG_SSEND - Fortsetzung

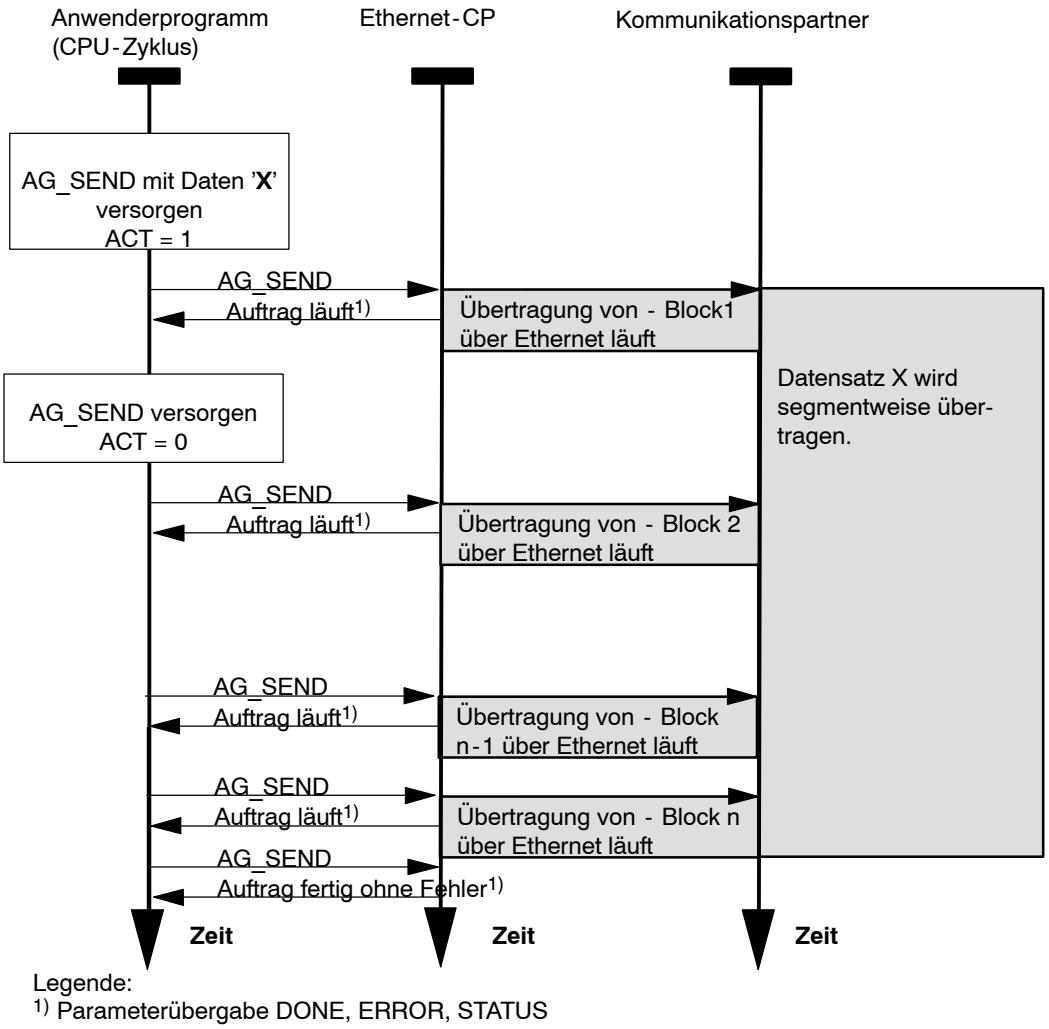
- Fall b: Ablauf bei neueren CP-Typen (nur S7-300 !)

  Der Sendeauftrag wird begonnen, sobald der Parameter ACT = 1 übergeben wird.

  Im Gegensatz zu Fall a erfordert das hier verwendete Protokoll für die Übertragung der Datensegmente (jeweils 240 Byte Nutzdaten) einen jeweils erneuten Aufruf des FCs.

  Abhängig von der Länge der Nutzdaten müssen Sie daher den FC so lange mit ACT=0 erneut aufrufen, bis die vollständige Übertragung angezeigt wird; es ist immer mindestens 1 Aufruf mit ACT=0 erforderlich. Die Übertragung zum Kommunikationspartner erfolgt in Segmenten von jeweils 240 Byte Länge.

  Die Statusanzeige in den Ausgabeparametern DONE, ERROR und STATUS wird bei jedem Bausteinaufruf aktualisiert und kann ausgewertet werden.



Legende:
1) Parameterübergabe DONE, ERROR, STATUS

FC5 AG_SEND / FC50 AG_LSEND / FC53 AG_SSEND - Fortsetzung

Hinweis

Es ist prinzipiell möglich, den FC innerhalb eines CPU-Zyklus mehrfach aufzurufen, um die Abwicklung eines Auftrages zu beschleunigen. Sie sollten jedoch bedenken, dass dadurch der CPU-Zyklus entsprechend belastet wird (je nach CPU-Typ unterschiedlich)!

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle erläutert alle Formalparameter für die Funktion AG_SEND / AG_LSEND / AG_SSEND:

Parameter	Deklaration	Typ	Wertebereich	Bemerkung
ACT	INPUT	BOOL	0,1	Beim FC-Aufruf mit ACT = 1 werden LEN Bytes aus dem mit dem Parameter SEND angegebenen Datenbereich gesendet. Beim FC-Aufruf mit ACT = 0 werden die Statusanzeigen DONE, ERROR und STATUS aktualisiert.
ID	INPUT	INT	1,2...64 (S7-400) 1,2...16 (S7-300)	Im Parameter ID wird die Verbindungsnummer der Verbindung angegeben. (siehe Projektierung Kap. 5.3.1)
LADDR	INPUT	WORD		Baugruppen-Anfangsadresse Bei der Konfiguration des CP mit STEP 7 HWKonfig wird die Baugruppen-Anfangsadresse in der Konfigurationstabelle ausgegeben. Geben Sie diese Adresse hier an.
SEND	INPUT	ANY		Angabe von Adresse und Länge Die Adresse des Datenbereiches verweist alternativ auf: - Merkerbereich - Datenbausteinbereich

FC5 AG_SEND / FC50 AG_LSEND / FC53 AG_SSEND - Fortsetzung

Parameter	Deklaration	Typ	Wertebereich	Bemerkung
LEN	INPUT	INT	**bei ISO-Transport und ISO-on-TCP / TCP:** 1,2,...8192 bzw. bis "Längenangabe beim Parameter SEND") **bei UDP:** 1,2,...2048 bzw. bis "Längenangabe beim Parameter SEND")	Anzahl der Bytes, die mit dem Auftrag aus dem Datenbereich gesendet werden sollen. Die Angabe kann im Bereich von 1 bis "Längenangabe beim Parameter SEND" liegen. • Bausteintyp beachten: - bei S7-300 Bei älteren Ausgabeständen des FC AG_SEND (bis V3.0) ist der Datenbereich generell auf max. 240 Byte beschränkt. Die aktuellen Versionen lassen bis zu 8192 Byte (2048 Byte bei UDP) zu. - bei S7-400 Mit dem FC AG_SEND ist der Datenbereich generell auf maximal 240 Byte beschränkt. • bei S7-400 ist zu beachten: Der Datentransfer kann bei älteren Ausgabeständen der CP-Firmware auf LEN<=240 Byte beschränkt sein! Informationen hierzu finden Sie in /2/ • Erhöhte Performance bei kurzen Datensätzen: Die Übertragung von Datensätzen bis zu **240** Byte erfolgt mit erhöhter Performance! Dies gilt unabhängig vom verwendeten Bausteintyp (AG_SEND/AG_LSEND). • Mit dem FC AG_SSEND ist der Datenbereich auf maximal 1452 Byte beschränkt.
DONE	OUTPUT	BOOL	0: Auftrag läuft 1: Auftrag ausgeführt	Der Zustandsparameter zeigt an, ob der Auftrag fehlerfrei abgewickelt wurde. Solange DONE = 0 kann kein weiterer Auftrag angestoßen werden. DONE wird vom CP bei Auftragsannahme auf 0 gesetzt Zur Bedeutung im Zusammenhang mit den Parametern ERROR und STATUS siehe nachfolgende Tabelle.
ERROR	OUTPUT	BOOL	0: - 1: Fehlerfall	Fehleranzeige Zur Bedeutung im Zusammenhang mit den Parametern DONE und STATUS siehe nachfolgende Tabelle.
STATUS	OUTPUT	WORD	siehe nachfolgende Tabelle	Statusanzeige Zur Bedeutung im Zusammenhang mit den Parametern DONE und ERROR siehe nachfolgende Tabelle.

FC5 AG_SEND / FC50 AG_LSEND / FC53 AG_SSEND - Fortsetzung

Anzeigen

Die folgende Tabelle informiert über die vom Anwenderprogramm auszuwertende Anzeige, gebildet aus DONE, ERROR und STATUS.

Hinweis

Beachten Sie für die Einträge mit der Codierung $8Fxx_H$ unter STATUS auch die Angaben im Referenzhandbuch STEP 7 Standard und Systemfunktionen. Sie finden dort Hinweise im Kapitel “Fehlerauswertung mit dem Ausgangsparameter RET_VAL”.

Welche SFCs genutzt werden und für die Fehlerauswertung relevant sind, können Sie über den Eigenschaftendialog des hier beschriebenen FCs im Register “Aufrufe” anzeigen lassen.

Tabelle 7-2 Anzeigen AG_SEND / AG_LSEND / AG_SSEND

DONE	ERROR	STATUS	Bedeutung
1	0	0000_H	Auftrag fertig ohne Fehler.
0	0	0000_H	Kein Auftrag in Bearbeitung.
0	0	8181_H	Auftrag läuft.
0	1	7000_H	Die Anzeige ist nur bei S7-400 möglich: Der FC wurde mit ACT=0 aufgerufen; der Auftrag wird jedoch nicht bearbeitet.
0	1	8183_H	Die Projektierung fehlt oder der ISO-/TCP-Dienst im Ethernet-CP ist noch nicht gestartet.
0	1	8184_H	• Unzulässiger Datentyp für den Parameter SEND angegeben. • Systemfehler (Der Quelldatenbereich ist fehlerhaft).
0	1	8185_H	Parameter LEN größer als Quell-Bereich SEND.
0	1	8186_H	Parameter ID ungültig. • ID != 1,2....16 (S7-300). • ID != 1,2....64.(S7-400)
0	1	8302_H	keine Empfangsressourcen bei Ziel-Station, Empfänger-Station kann empfangene Daten nicht schnell genug verarbeiten bzw. hat kein Empfangsressourcen bereitgestellt.
0	1	8304_H	Die Verbindung ist nicht aufgebaut. Der Sendeauftrag sollte erst nach einer Wartezeit >100 ms erneut abgesetzt werden.
0	1	8311_H	Zielstation ist unter der angegebenen Ethernet-Adresse nicht erreichbar.
0	1	8312_H	Ethernet-Fehler im CP.
0	1	$8F22_H$	Quell-Bereich ungültig. z.B.: Bereich im DB nicht vorhanden Parameter LEN < 0
0	1	$8F24_H$	Bereichsfehler beim Lesen eines Parameters.
0	1	$8F28_H$	Ausrichtungsfehler beim Lesen eines Parameters.

FC5 AG_SEND / FC50 AG_LSEND / FC53 AG_SSEND - Fortsetzung

Tabelle 7-2 Anzeigen AG_SEND / AG_LSEND / AG_SSEND

DONE	ERROR	STATUS	Bedeutung
0	1	8F32H	Parameter enthält zu große DB-Nummer.
0	1	8F33H	DB-Nummer Fehler.
0	1	8F3AH	Bereich nicht geladen (DB).
0	1	8F42H	Quittungsverzug beim Lesen eines Parameters aus dem Peripheriebereich.
0	1	8F44H	Der Zugriff auf einen in der Bausteinbearbeitung zu lesenden Parameter ist gesperrt.
0	1	8F7FH	Interner Fehler. z.B. unzulässige ANY-Referenz z.B. Parameter LEN = 0 .
0	1	8090H	• Baugruppe mit dieser Baugruppen-Anfangsadresse nicht vorhanden; • Der verwendete FC passt nicht zur verwendeten Systemfamilie (es sind unterschiedliche FCs für S7-300 und S7-400 zu verwenden).
0	1	8091H	Baugruppen-Anfangsadresse nicht auf Doppel-Wort-Raster.
0	1	8092H	In ANY-Referenz ist eine Typangabe ungleich BYTE angegeben. (nur bei S7-400)
0	1	80A4H	Die K-Busverbindung zwischen CPU und CP ist nicht aufgebaut. (bei neueren CPU-Ausgabeständen)
0	1	80B0H	Baugruppe kennt den Datensatz nicht.
0	1	80B1H	Die Längenangabe (im Parameter LEN) ist falsch.
0	1	80B2H	Die K-Busverbindung zwischen CPU und CP ist nicht aufgebaut.
0	1	80C0H	Datensatz kann nicht gelesen werden.
0	1	80C1H	Der angegebene Datensatz ist gerade in Bearbeitung.
0	1	80C2H	Es liegt ein Auftragsstau vor.
0	1	80C3H	Die Betriebsmittel (Speicher) der CPU sind temporär belegt.
0	1	80C4H	Kommunikationsfehler (tritt temporär auf; daher ist eine Wiederholung im Anwenderprogramm sinnvoll.)
0	1	80D2H	Baugruppen-Anfangsadresse ist falsch.

7.3.2 FC6 AG_RECV / FC60 AG_LRECV / FC63 AG_SRECV

Bedeutung des Bausteins

Der FC-Baustein AG_RECV / AG_LRECV / AG_SRECV übernimmt vom Ethernet-CP die über eine projektierte Verbindung übertragenen Daten.

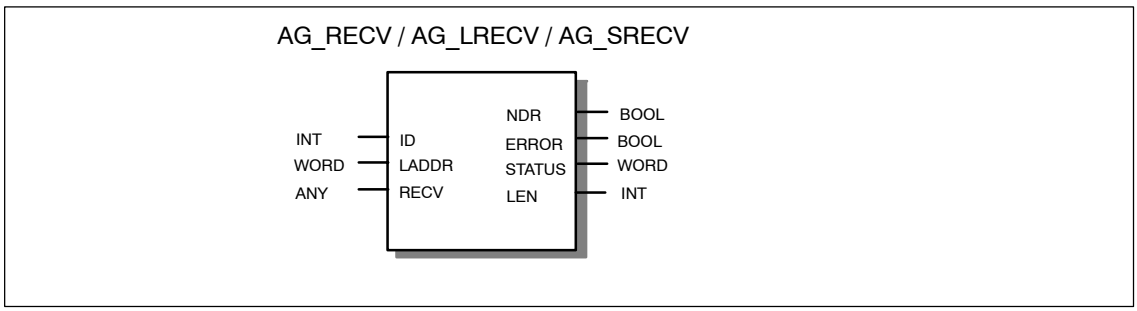
Der für die Datenübernahme angegebene Datenbereich kann ein Merkerbereich oder ein Datenbausteinbereich sein.

Eine fehlerfreie Ausführung wird signalisiert, wenn die Daten vom Ethernet-CP übernommen werden konnten.

Anmerkung:
Alle folgenden Angaben gelten, soweit nicht anders angegeben, gleichermaßen für die FCs AG_RECV, AG_LRECV und AG_SRECV.

Aufruf

Aufrufschnittstelle in FUP-Darstellung



Beispiel in AWL-Darstellung

```
AWL                                        Erläuterung

call fc 6                                  //AG_RECV-Bausteinaufruf
ID      :=     MW 40                       //Verbindungs-ID gemäß Projektierung
LADDR   :=     W#16#0100                   //=LADDR 256 dez. in Hardware-Konfiguration
RECV    :=     P#M 0.0 BYTE 100,           //Puffer für Empfangsdaten
NDR     :=     DB 110.DBX 0.6              //Empfangsanzeige
ERROR   :=     DB 110.DBX 0.7              //Fehleranzeige
STATUS  :=     DB 110.DBW 2                //Statusanzeige
LEN     :=     DB 110.DBW 4                //Empfangsdatenlänge
```

Achtung

Beachten Sie bitte folgende Besonderheit für TCP-Verbindungen:

Bei den älteren S7-CPs für S7-300 müssen Sie auf TCP-Verbindungen den FC AG_LRECV verwenden!

Bei den aktuellen S7-CPs für S7-300 verwenden Sie auch für TCP-Verbindungen den FC AG_RECV.

Hinweis

Wenn Sie den FC63 AG_SRECV nutzen wollen, dann müssen Sie für die jeweils projektierte Verbindung in STEP 7 / NetPro im Eigenschaftendialog der Verbindung im Register “Optionen” die Betriebsart “SPEED SEND/RECV” auswählen.

Arbeitsweise

Die folgende Ablaufdarstellung zeigt den normalen zeitlichen Ablauf einer mit AG_RECV im Anwenderprogramm angestoßenen Datenübernahme.

Jeder AG_RECV Auftrag des Anwenderprogrammes wird mit einer Anzeige in den Ausgabeparametern NDR, ERROR und STATUS vom Ethernet-CP quittiert.

Die Arbeitsweise des FC ist hierbei vom verwendeten CP-Typ abhängig:

- Fall a: Ablauf bei älteren CP-Typen

  Bei älteren CP-Typen wird die Übertragung des gesamten Datenbereiches, unabhängig von seiner Länge, nach dem erstmaligen Bausteinaufruf vom CP abgewickelt.

- Fall b: Ablauf bei neueren CP-Typen (nur S7-300 !)

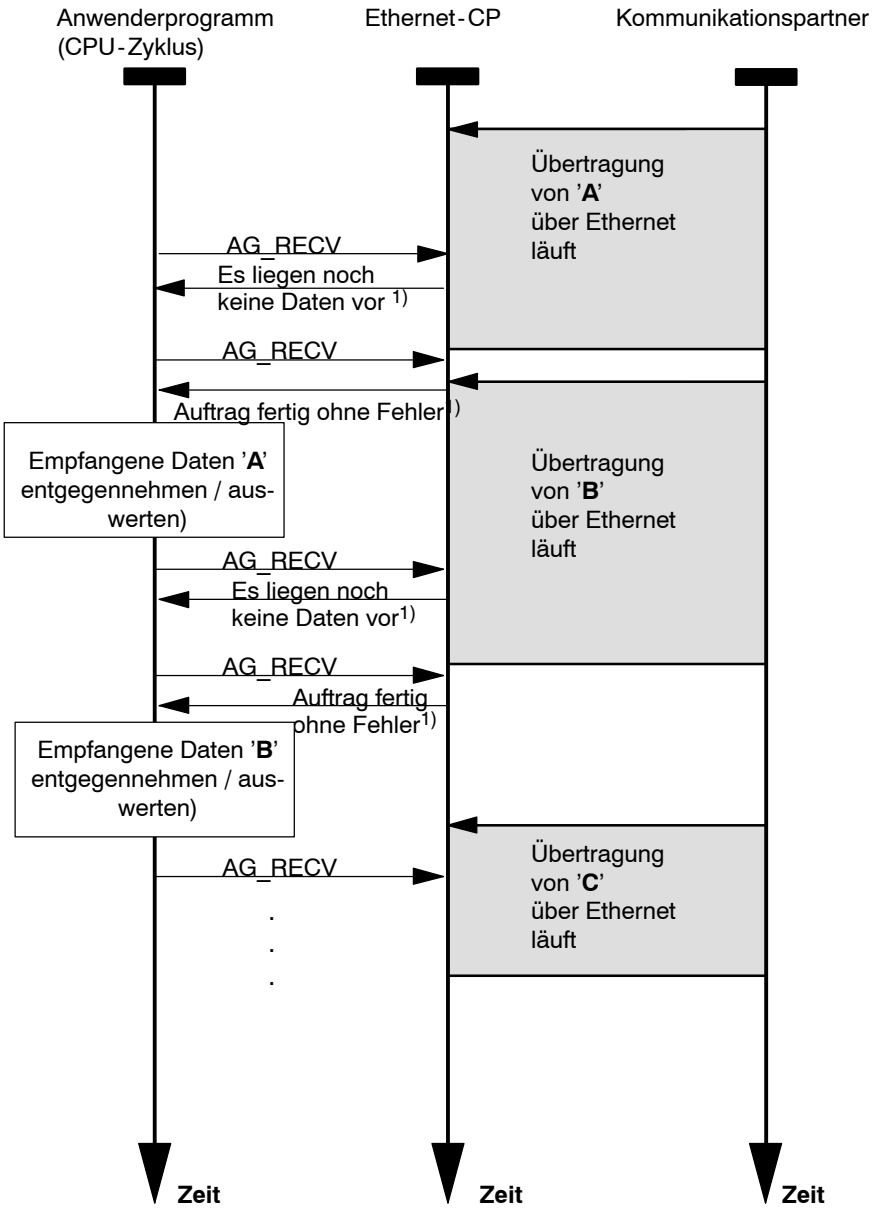
  Bei den neueren CP-Typen steht eine optimierte Datenübertragung für die SEND/RECEIVE-Schnittstelle zur Verfügung. Diese ermöglicht insbesondere bei längeren Datensätzen einen wesentlich höheren Datendurchsatz an der Schnittstelle zwischen CPU und CP.

- Fall a: Ablauf bei älteren CP-Typen

  Mit dem Aufruf des FC stellt das Anwenderprogramm den Puffer für die Empfangsdaten bereit und veranlasst den CP, empfangene Daten dort einzutragen.

  Sobald ein Datensatz vollständig und konsistent im Empfangspuffer abgelegt wurde, wird dies bei einem der weiteren FC-Aufrufe im Parameter NDR=1 angezeigt.

  Die Statusanzeige in den Ausgabeparametern NDR, ERROR und STATUS wird bei jedem Bausteinaufruf aktualisiert und kann ausgewertet werden.



Legende:
1) Parameterübergabe NDR, ERROR, STATUS

FC6 AG_RECV / FC60 AG_LRECV / FC63 AG_SRECV - Fortsetzung

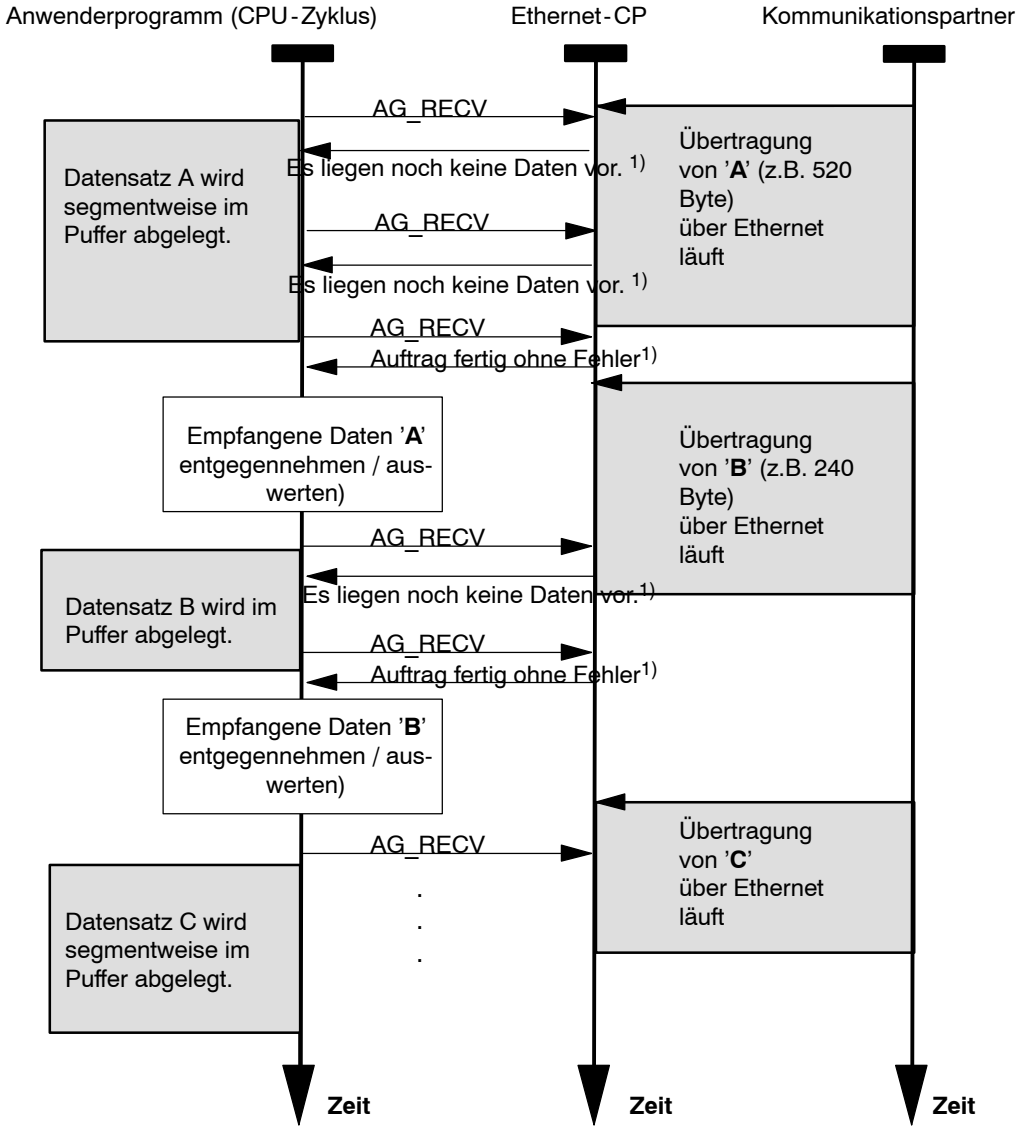
- Fall b: Ablauf bei neueren CP-Typen (nur S7-300 !)

  Mit dem Aufruf des FC stellt das Anwenderprogramm den Puffer für die Empfangsdaten bereit und veranlasst den CP, empfangene Daten dort einzutragen.

  Im Gegensatz zu Fall a erfordert das hier verwendete Protokoll für die Übertragung in den Empfangspuffer einen jeweils erneuten Aufruf des FCs für jedes Datensegment (jeweils 240 Byte Nutzdaten).

  Abhängig von der Länge der Nutzdaten müssen Sie daher den FC so lange mit erneut aufrufen, bis die vollständige Übertragung im Parameter NDR=1 angezeigt wird.

  Die Statusanzeige in den Ausgabeparametern NDR, ERROR und STATUS wird bei jedem Bausteinaufruf aktualisiert und kann ausgewertet werden.



Legende:
1) Parameterübergabe NDR, ERROR, STATUS

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle erläutert alle Formalparameter für die Funktion AG_RECV / AG_LRECV / AG_SRECV:

Parameter	Deklaration	Typ	Wertebereich	Bemerkung
ID	INPUT	INT	1,2...64 (S7-400) 1,2...16 (S7-300)	Im Parameter ID wird die Verbindungsnummer der ISO-Transport-Verbindung angegeben. (siehe Projektierung Kap. 5.3.1)
LADDR	INPUT	WORD		Baugruppen-Anfangsadresse Bei der Konfiguration des CP mit STEP 7 HWKonfig wird die Baugruppen-Anfangsadresse in der Konfigurationstabelle ausgegeben. Geben Sie diese Adresse hier an.
RECV	INPUT	ANY		Angabe von Adresse und Länge Die Adresse des Datenbereiches verweist alternativ auf: - Merkerbereich - Datenbausteinbereich Beachten Sie für die Längenangabe: Die Übertragung von Datensätzen bis zu **212** Byte erfolgt mit erhöhter Performance, wenn Sie die Längenangabe am Parameter RECV ebenfalls auf 212 beschränken!
NDR	OUTPUT	BOOL	0: - 1: neue Daten	Der Parameter zeigt an, ob neue Daten übernommen wurden. Zur Bedeutung im Zusammenhang mit den Parametern ERROR und STATUS siehe nachfolgende Tabelle.
ERROR	OUTPUT	BOOL	0: - 1: Fehlerfall	Fehleranzeige Zur Bedeutung im Zusammenhang mit den Parametern NDR und STATUS siehe nachfolgende Tabelle.
STATUS	OUTPUT	WORD	siehe nachfolgende Tabelle	Statusanzeige Zur Bedeutung im Zusammenhang mit den Parametern NDR und ERROR siehe nachfolgende Tabelle.

FC6 AG_RECV / FC60 AG_LRECV / FC63 AG_SRECV - Fortsetzung

Parameter	Deklaration	Typ	Wertebereich	Bemerkung
LEN	OUTPUT	INT	**bei ISO-Transport und ISO-on-TCP:** 1,2,...8192 **bei UDP:** 1,2,...2048	Gibt die Anzahl der Bytes an, die vom Ethernet-CP in den Datenbereich übernommen wurden. • Bausteintyp beachten: - bei S7-300 Bei älteren Ausgabeständen des FC AG_RECV (bis V3.0) ist der Datenbereich generell auf max. 240 Byte beschränkt. Die aktuellen Versionen lassen bis zu 8192 Byte (2048 Byte bei UDP) zu. - bei S7-400 Mit dem FC AG_RECV ist der Datenbereich generell auf max. 240 Byte beschränkt. Mit dem FC AG_SRECV ist der Datenbereich auf max. 240 Byte beschränkt.

Anzeigen

Die folgende Tabelle informiert über die vom Anwenderprogramm auszuwertende Anzeige, gebildet aus NDR, ERROR und STATUS.

Hinweis

Beachten Sie für die Einträge mit der Codierung $8Fxx_H$ unter STATUS auch die Angaben im Referenzhandbuch STEP 7 Standard und Systemfunktionen. Sie finden dort Hinweise im Kapitel “Fehlerauswertung mit dem Ausgangsparameter RET_VAL”.

Welche SFCs genutzt werden und für die Fehlerauswertung relevant sind, können Sie über den Eigenschaftendialog des hier beschriebenen FCs im Register “Aufrufe” anzeigen lassen.

Tabelle 7-3 Anzeigen AG_RECV / AG_LRECV / AG_SRECV

NDR	ERROR	STATUS	Bedeutung
1	0	0000_H	Neue Daten übernommen.
0	0	8180_H	Es liegen noch keine Daten vor. (nicht bei AG_SRECV)
0	0	8181_H	Auftrag läuft.

FC6 AG_RECV / FC60 AG_LRECV / FC63 AG_SRECV - Fortsetzung

Tabelle 7-3 Anzeigen AG_RECV / AG_LRECV / AG_SRECV

NDR	ERROR	STATUS	Bedeutung
0	1	8183H	• Die Projektierung fehlt; • Der ISO-Transport-Dienst im Ethernet-CP ist noch nicht gestartet; • Die Verbindung ist nicht aufgebaut.
0	1	8184H	• Unzulässiger Datentyp für den Parameter RECV angegeben; • Systemfehler.
0	1	8185H	Ziel-Puffer (RECV)ist zu klein.
0	1	8186H	Parameter ID ungültig. ID != 1,2....16 (S7-300). ID != 1,2....64.(S7-400)
0	1	8304H	Die Verbindung ist nicht aufgebaut. Der Empfangsauftrag sollte erst nach einer Wartezeit >100 ms erneut abgesetzt werden.
0	1	8F23H	Quell-Bereich ungültig. z.B.: Bereich im DB nicht vorhanden.
0	1	8F25H	Bereichsfehler beim Schreiben eines Parameters.
0	1	8F29H	Ausrichtungfehler beim Schreiben eines Parameters
0	1	8F30H	Parameter liegt im schreibgeschützten 1. aktuellen Datenbaustein.
0	1	8F31H	Parameter liegt im schreibgeschützten 2. aktuellen Datenbaustein.
0	1	8F32H	Parameter enthält zu große DB-Nummer.
0	1	8F33H	DB-Nummer Fehler.
0	1	8F3AH	Zielbereich nicht geladen (DB).
0	1	8F43H	Quittungsverzug beim Schreiben eines Parameters in den Peripheriebereich.
0	1	8F45H	Adresse des zu schreibenden Parameters in der Zugriffsspur gesperrt.
0	1	8F7FH	Interner Fehler. z.B. unzulässige ANY-Referenz.
0	1	8090H	• Baugruppe mit dieser Baugruppen-Anfangsadresse nicht vorhanden oder CPU in STOP; • Der verwendete FC passt nicht zur verwendeten Systemfamilie (es sind unterschiedliche FCs für S7-300 und S7-400 zu verwenden).
0	1	8091H	Baugruppen-Anfangsadresse nicht auf Doppel-Wort-Raster.
0	1	8092H	In ANY-Referenz ist eine Typangabe ungleich BYTE angegeben. (nur bei S7-400)
0	1	80A0H	Negative Quittung beim Lesen von Baugruppe.
0	1	80A4H	Die K-Busverbindung zwischen CPU und CP ist nicht aufgebaut.
0	1	80B0H	Baugruppe kennt den Datensatz nicht.
0	1	80B1H	Zielbereich ungültig.

FC6 AG_RECV / FC60 AG_LRECV / FC63 AG_SRECV - Fortsetzung

Tabelle 7-3 Anzeigen AG_RECV / AG_LRECV / AG_SRECV

NDR	ERROR	STATUS	Bedeutung
0	1	$80B2_H$	Die K-Busverbindung zwischen CPU und CP ist nicht aufgebaut.
0	1	$80C0_H$	Datensatz kann nicht gelesen werden.
0	1	$80C1_H$	Der angegebene Datensatz ist gerade in Bearbeitung.
0	1	$80C2_H$	Es liegt ein Auftragsstau vor.
0	1	$80C3_H$	Die Betriebsmittel (Speicher) der CPU sind temporär belegt.
0	1	$80C4_H$	Kommunikationsfehler (tritt temporär auf; daher ist eine Wiederholung im Anwenderprogramm sinnvoll.)
0	1	$80D2_H$	Baugruppen-Anfangsadresse ist falsch.

7.4 FCs zur Zugriffskoordinierung bei FETCH/WRITE

Übersicht

Für die Funktion FETCH/WRITE stehen folgende FC-Bausteine für die Zugriffskoordinierung zur Verfügung:

FC	verwendbar bei		Bedeutung
	S7-300	S7-400	
AG_LOCK (FC7)	x	x	Sperren des externen Datenzugriffes mittels FETCH/WRITE.
AG_UNLOCK (FC8)	x	x	Freigeben des externen Datenzugriffes mittels FETCH/WRITE.

Projektierung beachten

Wenn Sie die FCs AG_LOCK und AG_UNLOCK verwenden, müssen Sie für S7-400 Stationen folgende Angaben in der Projektierung vornehmen:

- in HWKonfig

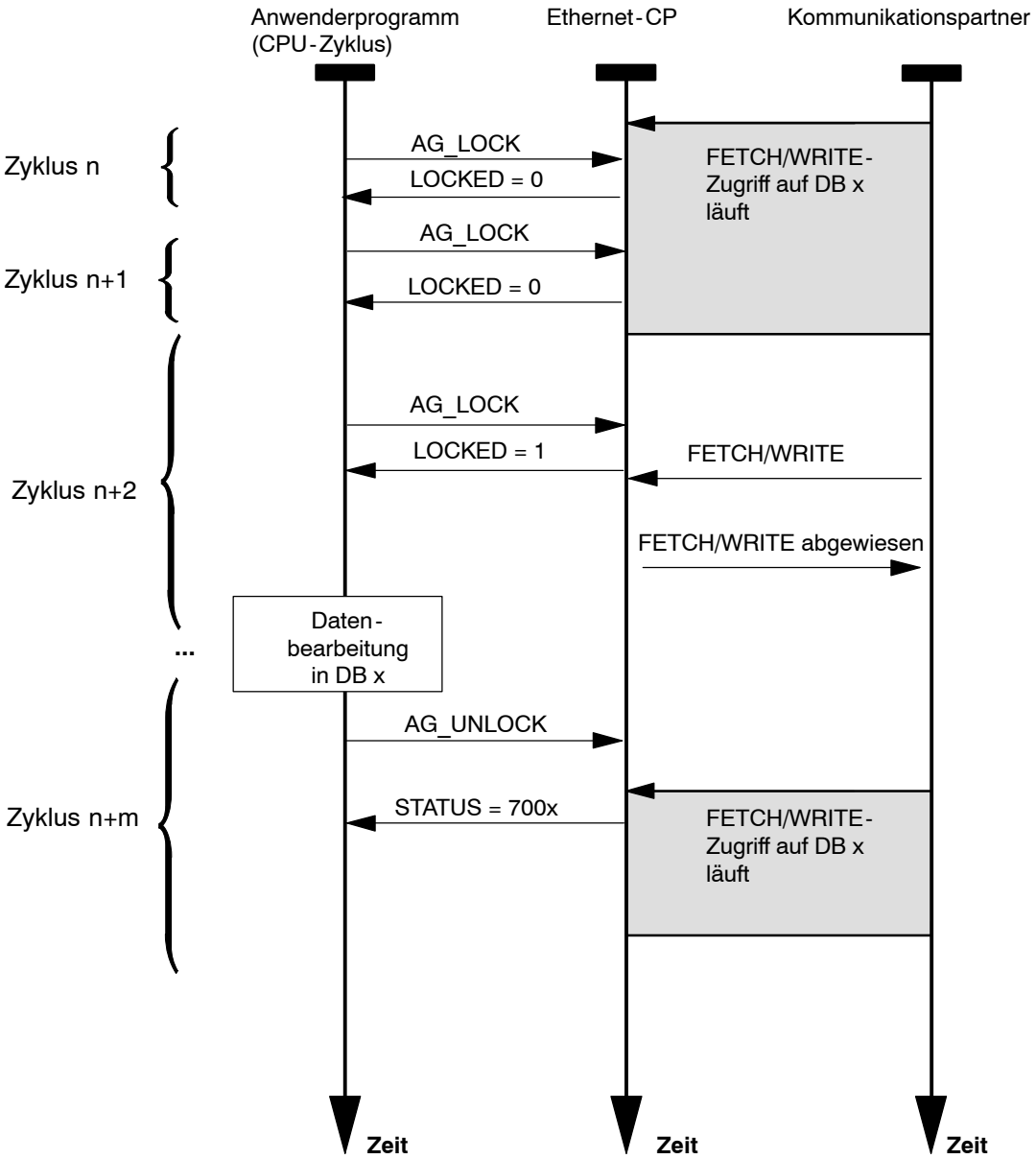
  Im Register “Adressen” ist die Option “Adresseinstellung für LOCK/UNLOCK” zu wählen, sofern diese Auswahlmöglichkeit besteht.

Arbeitsweise

Mit diesen FCs haben Sie die Möglichkeit, den Zugriff auf Systemspeicherbereiche so zu koordinieren, dass keine inkonsistenten Daten erzeugt und übertragen werden. Die Kontrolle geht hierbei vom Anwenderprogramm in der S7-CPU aus, das über den AG_LOCK-Aufruf einen externen FETCH/WRITE-Zugriff bei Bedarf sperren kann. Nach einer bestimmten Zeit oder nachdem der eigene Schreib-/Lesezugriff abgeschlossen ist, kann mit einem AG_UNLOCK-Auftrag der externe Zugriff wieder freigegeben werden.

Zusätzlich kann ausgenutzt werden, dass die Zugriffssperre nur auf der im Aufruf angegebenen FETCH/WRITE-Verbindung gilt. Wenn mehrere FETCH/WRITE-Verbindungen projektiert werden, können diese dann beispielsweise gezielt für bestimmte Systemspeicherbereiche genutzt werden und es kann eine entsprechend selektive Zugriffskoordination realisiert werden.

Die folgende Ablaufdarstellung zeigt den üblichen zeitlichen Ablauf einer mit AG_LOCK und AG_UNLOCK gesteuerten Speicherzugriffskoordination im Anwenderprogramm.



Der Sperrauftrag muss zunächst im Anwenderprogramm über die Anzeige im Rückgabeparameter LOCKED überwacht werden. Solange LOCKED=0 angezeigt wird, muss von einem noch laufenden externen FETCH/WRITE-Zugriff ausgegangen werden.

Mit LOCKED=1 wird angezeigt, dass die Sperre aktiv ist; Daten können jetzt vom Anwenderprogramm aus verändert werden.

Die Statusanzeige wird bei jedem Bausteinaufruf aktualisiert.

7.4.1 FC7 AG_LOCK

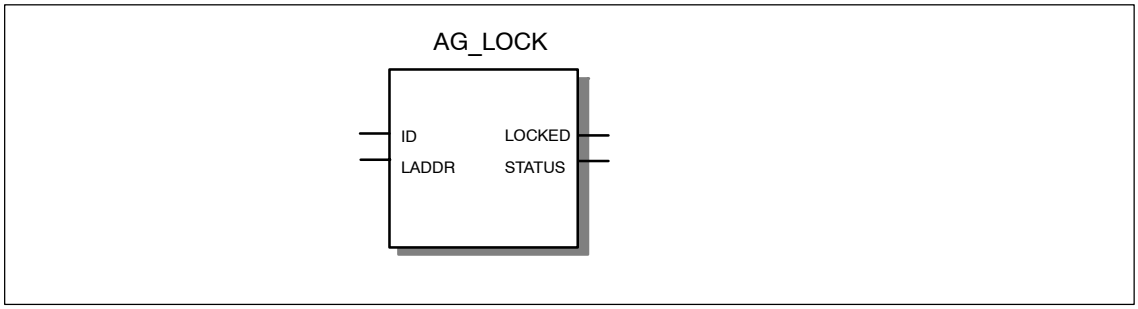
Bedeutung des Bausteins

Mit Hilfe des Bausteins AG-LOCK wird der Datenaustausch mittels FETCH bzw. WRITE über die durch den Parameter ID selektierte Verbindung gesperrt. Der Ausgang LOCKED zeigt an, ob das Sperren erfolgreich war oder nicht. War das Sperren nicht erfolgreich, muss der Auftrag in einem folgenden CPU-Zyklus erneut angestoßen werden.

Der Ausgang STATUS gibt den Zustand des CPs für diese Verbindung an.

Aufruf

Aufrufschnittstelle in FUP-Darstellung



Beispiel in AWL-Darstellung

```
AWL                                    Erläuterung

call fc 7                              //Bausteinaufruf
ID      :=     DB 100.DBW 2            //Verbindungs-ID gemäß Projektierung
LADDR   :=     W#16#0100               //=LADDR 256 dez. in Hardware-Konfiguration
LOCKED  :=     DB 100.DBX 0.6          //Zustandsanzeige der Zugriffssperre
STATUS  :=     DB 100.DBW 4            //Statusanzeige
```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle erläutert alle Formalparameter für die Funktion AG_LOCK:

FC7 AG_LOCK - Fortsetzung

Parameter	Deklaration	Typ	Wertebereich	Bemerkung
ID	INPUT	INT	1,2...16 bei S7-300 1,2...64 bei S7-400	Im Parameter ID wird die Verbindungsnummer der Verbindung angegeben. (siehe Projektierung Kap. 5.3.1)
LADDR	INPUT	WORD		Baugruppen-Anfangsadresse Bei der Konfiguration des CP mit STEP 7 HWKonfig wird die Baugruppen-Anfangsadresse in der Konfigurationstabelle ausgegeben. Geben Sie diese Adresse hier an.
LOCKED	OUTPUT	BOOL	0: (noch) nicht gesperrt 1: gesperrt	Anzeige des Zustandes für die auf der angegebenen FETCH/WRITE-Verbindung angeforderte Zugriffssperre.
STATUS	OUTPUT	WORD	siehe nachfolgende Tabelle	Statusanzeige Zur Bedeutung siehe nachfolgende Tabelle.

Anzeigen

Die folgende Tabelle informiert über die vom Anwenderprogramm auszuwertende Anzeigen STATUS.

Tabelle 7-4 Anzeigen AG_LOCK

STATUS	Bedeutung
7000H	CP bearbeitet keinen Auftrag
7001H	FETCH läuft
7002H	WRITE läuft
8183H	FETCH/WRITE für diese Verbindung nicht projektiert (nur bei S7-400)
8186H	ID-Nummer nicht im erlaubten Bereich (z.B. 1...64 bei S7-400 Industrial Ethernet CPs)
80A4H	Die K-Busverbindung zwischen CPU und CP ist nicht aufgebaut. (bei neueren CPU-Ausgabeständen)
80B0H	Baugruppe kennt den Datensatz nicht.
80B1H	Die Längenangabe (im Parameter LEN) ist falsch.
80B2H	Die K-Busverbindung zwischen CPU und CP ist nicht aufgebaut.
80C0H	Datensatz kann nicht gelesen werden.
80C1H	Der angegebene Datensatz ist gerade in Bearbeitung.
80C2H	Es liegt ein Auftragsstau vor.
80C3H	Die Betriebsmittel (Speicher) der CPU sind temporär belegt.
80C4H	Kommunikationsfehler (tritt temporär auf; daher ist eine Wiederholung im Anwenderprogramm sinnvoll.)
80D2H	Baugruppen-Anfangsadresse ist falsch.

7.4.2 FC8 AG_UNLOCK

Bedeutung des Bausteins

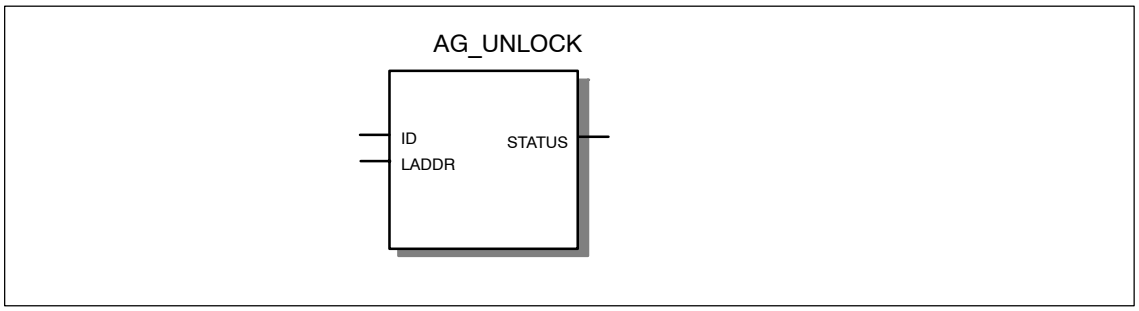
Mit Hilfe des Bausteins AG_UNLOCK wird der externe Zugriff auf Systemspeicherbereiche der S7-CPU mittels FETCH bzw. WRITE über die durch den Parameter ID selektierte Verbindung freigegeben.

Der nächste eintreffende externe FETCH/WRITE-Auftrag für den CP kann dann bearbeitet werden.

Vorausgegangen ist eine Zugriffssperre durch AG_LOCK.

Aufruf

Aufrufschnittstelle in FUP-Darstellung



Beispiel in AWL-Darstellung

```
AWL                                     Erläuterung

call fc 8                               //Bausteinaufruf
ID      :=      DB 100.DBW 2            //Verbindungs-ID gemäß Projektierung
LADDR   :=      W#16#0100               //=LADDR 256 dez. in Hardware-Konfiguration
STATUS  :=      DB 100.DBW 4            //Statusanzeige
```

Arbeitsweise

Um die Verbindung wieder freizugeben, muss das LOCK-Anforderungsbit vom FC wieder zurückgesetzt werden. Der FC zeigt außerdem den aktuellen Status mit Fehlermeldungen an.

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle erläutert alle Formalparameter für die Funktion AG_UNLOCK:

FC8 AG_UNLOCK - Fortsetzung

Parameter	Deklaration	Typ	Wertebereich	Bemerkung
ID	INPUT	INT	1,2...16 bei S7-300 1,2...64 bei S7-400	Im Parameter ID wird die Verbindungsnummer der Verbindung angegeben. (siehe Projektierung Kap. 5.3.1)
LADDR	INPUT	WORD		Baugruppen-Anfangsadresse Bei der Konfiguration des CP mit STEP 7 HWKonfig wird die Baugruppen-Anfangsadresse in der Konfigurationstabelle ausgegeben. Geben Sie diese Adresse hier an.
STATUS	OUTPUT	WORD	siehe nachfolgende Tabelle	Statusanzeige Zur Bedeutung siehe nachfolgende Tabelle.

Anzeigen

Die folgende Tabelle informiert über die vom Anwenderprogramm auszuwertende Anzeige STATUS.

Tabelle 7-5 Anzeigen AG_UNLOCK

STATUS	Bedeutung
7000_H	CP bearbeitet keinen Auftrag
7001_H	FETCH läuft
7002_H	WRITE läuft
8183_H	FETCH/WRITE für diese Verbindung nicht projektiert (nur bei S7-400)
8186_H	ID-Nummer nicht im erlaubten Bereich (z.B. 1...64 bei S7-400 Industrial Ethernet CPs)
$80A4_H$	Die K-Busverbindung zwischen CPU und CP ist nicht aufgebaut. (bei neueren CPU-Ausgabeständen)
$80B0_H$	Baugruppe kennt den Datensatz nicht.
$80B1_H$	Die Längenangabe (im Parameter LEN) ist falsch.
$80B2_H$	Die K-Busverbindung zwischen CPU und CP ist nicht aufgebaut.
$80C0_H$	Datensatz kann nicht gelesen werden.
$80C1_H$	Der angegebene Datensatz ist gerade in Bearbeitung.
$80C2_H$	Es liegt ein Auftragsstau vor.
$80C3_H$	Die Betriebsmittel (Speicher) der CPU sind temporär belegt.
$80C4_H$	Kommunikationsfehler (tritt temporär auf; daher ist eine Wiederholung im Anwenderprogramm sinnvoll.)
$80D2_H$	Baugruppen-Anfangsadresse ist falsch.

7.5 FC 10 AG_CNTRL

Bedeutung und Arbeitsweise

Mit dem FC-Baustein AG_CNTRL besteht die Möglichkeit, Verbindungen zu diagnostizieren. Bei Bedarf können Sie über den FC einen erneuten Verbindungsaufbau initialisieren.

Folgende Aktionen können über parametrierbare Kommandos ausgeführt werden:

- Auslesen von Verbindungsinformationen

  Sie können anhand von Status-Informationen für alle oder einzelne Verbindungen des CP entscheiden, ob ein Rücksetzen von Verbindungen sinnvoll ist.

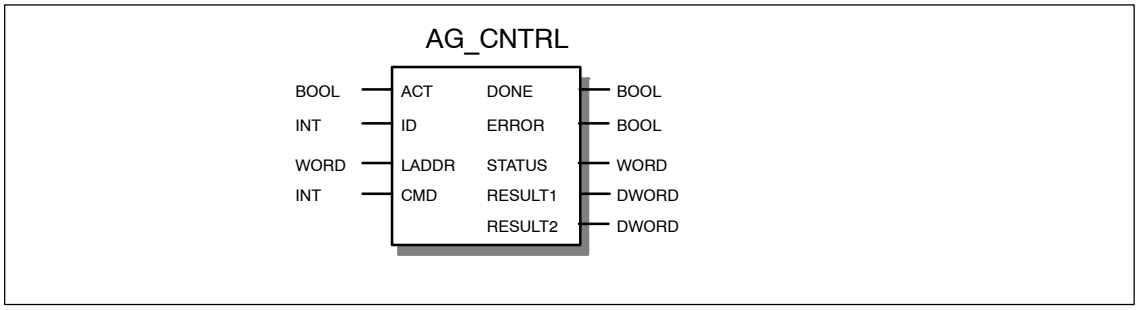
- Rücksetzen von projektierten Verbindungen

  Sie können einzelne Verbindungen oder alle Verbindungen eines CPs zurückzusetzen.

Die Kommandos des FC-Bausteins AG_CNTRL sind nur für SEND/RECV–Verbindungen zulässig, die auf die Protokolle ISO / RFC / TCP / UDP aufsetzen.

Aufrufschnittstelle

Aufrufschnittstelle in FUP-Darstellung



Beispiel in AWL-Darstellung

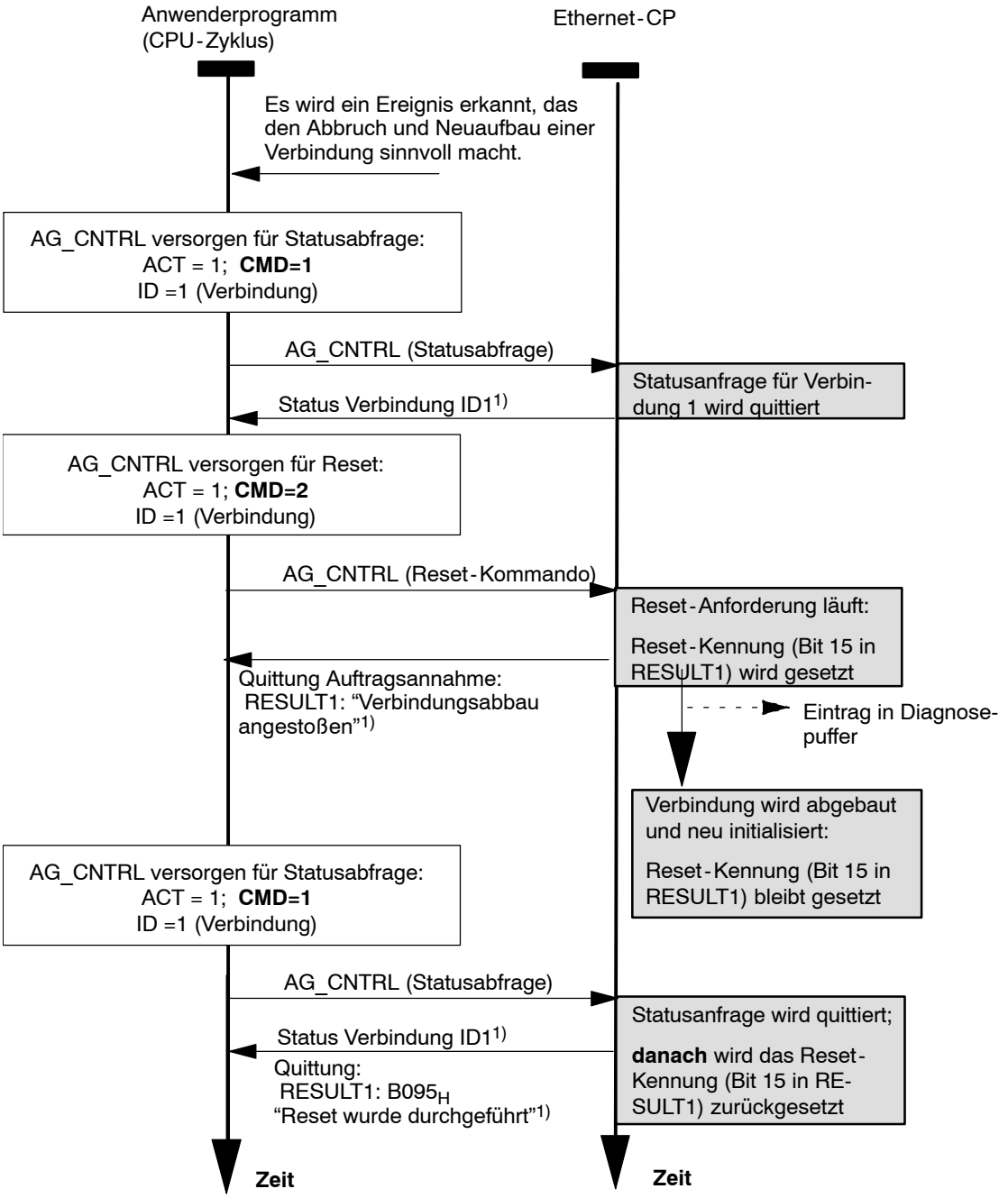
```
AWL                                    Erläuterung
call fc 10                             //AG_CNTRL Bausteinaufruf

ACT     :=     M1.0                    //Auftragsanstoß über Merkerbit
ID      :=     MW8                     //Verbindungs-ID gemäß Projektierung
LADDR   :=     W#16#100                //=LADDR 256 dez.in Hardware-Konfiguration
CMD     :=     MW6                     //=Kommandokennung
DONE    :=     M20.1                   //Ausführungsanzeige
ERROR   :=     M20.2                   //Fehleranzeige
STATUS  :=     MW22                    //Statusanzeige
RESULT1 :=     MD24                    //Auftragsergebnis 1
RESULT2 :=     MD28                    //Auftragsergebnis 2
```

FC10 AG_CNTRL - Fortsetzung

Arbeitsweise

Die folgende Ablaufdarstellung zeigt einen typischen Ablauf von AG_CNTRL-Aufträgen im Anwenderprogramm.



Legende:
1) Parameterübergabe DONE, ERROR, STATUS und RESULT1/2

Der Ablauf zeigt, wie zunächst der Verbindungsstatus abgefragt und in einem zweiten Auftrag der Verbindungsabbau mittels Reset-Kommando veranlasst wird.

Im CP wird hierbei die Reset-Kennung (Bit15 in RESULT1) gesetzt. Bei einer späteren Statusabfrage kann somit erkannt werden, ob die Verbindung aufgrund eines Reset-Auftrages zurückgesetzt worden war. Erst nach dieser Statusabfrage (oder aufgrund eines expliziten Kommandos CN_CLEAR_RESET) wird diese Reset-Kennung im CP zurückgesetzt

Achtung

Beim Bausteinaufruf muss ACT = 1 gesetzt sein, beim Aufruf mit ACT=0 erfolgt kein Funktionsaufruf und der Baustein wird sofort wieder verlassen.

Da beim FC10 das Auftragsergebnis synchron zum Aufruf zur Verfügung gestellt wird, kann er im selben Zyklus erneut aufgerufen werden.

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle erläutert alle Formalparameter für die Funktion AG_UNLOCK:

Parameter	Deklaration	Typ	Wertebereich	Bedeutung / Bemerkung
ACT	INPUT	BOOL	0, 1	Der Aufruf des FC muss mit ACT=1 erfolgen. Beim Aufruf mit ACT=0 erfolgt kein Funktionsaufruf und der Baustein wird sofort wieder verlassen.
ID	INPUT	INT	• 1, 2, .., n, oder • 0	Im Parameter ID wird die Verbindungsnummer der Verbindung angegeben. Die Verbindungsnummer ist der Projektierung zu entnehmen. n ist die maximale Anzahl Verbindungen und abhängig vom Produkt (S7-300 oder S7-400).(siehe auch Projektierung Kap. 5.3.1) Bei einem Aufruf, der alle Verbindungen anspricht, (_ALL-Funktion mit CMD 3 bzw. 4), muss als ID 0 angegeben werden.
LADDR	INPUT	WORD		Baugruppen-Anfangsadresse Bei der Konfiguration des CP mit STEP 7 HWKonfig wird die Baugruppen-Anfangsadresse in der Konfigurationstabelle ausgegeben. Geben Sie diese Adresse hier an.
CMD	INPUT	INT	siehe Tabelle 7-7	Kommando an den FC AG_CNTRL.
DONE	OUTPUT	BOOL	0: Auftrag ist noch in Bearbeitung bzw. noch nicht angestoßen 1: Auftrag ausgeführt	Der Zustandsparameter zeigt an, ob der Auftrag fehlerfrei abgewickelt wurde. Zur Bedeutung im Zusammenhang mit den Parametern ERROR und STATUS siehe nachfolgende Tabelle. Hinweis: bei DONE=1 kann RESULT ausgewertet werden

FC10 AG_CNTRL - Fortsetzung

Parameter	Deklaration	Typ	Wertebereich	Bedeutung / Bemerkung
ERROR	OUTPUT	BOOL	0: kein Fehler 1: Fehlerfall	Fehleranzeige Zur Bedeutung im Zusammenhang mit den Parametern DONE und STATUS siehe nachfolgende Tabelle 7-6.
STATUS	OUTPUT	WORD	siehe Tabelle 7-6	Statusanzeige Zur Bedeutung im Zusammenhang mit den Parametern DONE und ERROR siehe nachfolgende Tabelle 7-6.
RESULT1	OUTPUT	DWORD	siehe Tabelle 7-7	Rückmeldung gemäß Kommando an den FC AG_CNTRL.
RESULT2	OUTPUT	DWORD	siehe Tabelle 7-7	nur bei S7-400 auszuwerten: Rückmeldung Teil 2 gemäß Kommando an den FC AG_CNTRL.

Anzeigen

Die folgende Tabelle 7-6 informiert über die vom Anwenderprogramm auszuwertende Anzeige, gebildet aus DONE, ERROR und STATUS.

Zusätzlich sind die Kommando-Ergebnisse in den Parametern RESULT1/2 gemäß Tabelle 7-7 auszuwerten.

Tabelle 7-6 Anzeigen AG_CNTRL

DONE	ERROR	STATUS	Bedeutung
1	0	0000_H	Es wurde ein Auftrag (CMD) erfolgreich an den CP übertragen (z.B. RESET) bzw. es wurde ein Status erfolgreich vom CP gelesen. Die Parameter RESULT1/2 können ausgewertet werden.
0	0	0000_H	Es erfolgte noch kein Bausteinaufruf bzw. der Baustein wurde mit ACT=0 aufgerufen.
0	0	8181_H	Auftrag läuft Der Bausteinaufruf ist mit den gleichen Parametern zu wiederholen, bis DONE oder ERROR gemeldet werden.
0	1	8183_H	Die Projektierung fehlt oder der Dienst im Ethernet-CP ist noch nicht gestartet.
0	1	8186_H	Der Parameter ID ist ungültig. Die zulässige ID ist abhängig vom gewählten Kommando; siehe Parameter CMD in Tabelle 7-7.
0	1	8187_H	Der Parameter CMD ist ungültig.
0	1	8188_H	Sequenzfehler bei der ACT-Steuerung (Hinweis: diese Anzeige tritt in der Produktversion des CPs / der Firmware nicht auf).

FC10 AG_CNTRL - Fortsetzung

Tabelle 7-6 Anzeigen AG_CNTRL

DONE	ERROR	STATUS	Bedeutung
0	1	8189_H	Die genutzte CP-Version / Firmware unterstützt den FC10 nicht. Die Anzeige wird bei Aufruf auf einem CP3431-EX20 mit Firmware ab V1.3.9 gesetzt; bei anderen CP-Typen wird stattdessen die Anzeige $80B0_H$ abgesetzt. Hinweis: Der FC10 in der Version V1.0 wird von den CPs ab CP 343-1 EX21/GX21 unterstützt; bei diesen tritt diese Anzeige nicht auf.
0	1	8090_H	• Eine Baugruppe mit dieser Baugruppen-Anfangsadresse ist nicht vorhanden. oder • Der verwendete FC passt nicht zur verwendeten Systemfamilie (es sind unterschiedliche FCs für S7-300 und S7-400 zu verwenden). oder • Die Funktion wird von dieser Baugruppe nicht unterstützt.
0	1	8091_H	Die Baugruppen-Anfangsadresse liegt nicht auf Doppel-Wort-Raster.
0	1	$80B0_H$	Die Baugruppe kennt den Datensatz nicht.
0	1	$80C0_H$	Der Datensatz kann nicht gelesen werden.
0	1	$80C1_H$	Der angegebene Datensatz ist gerade in Bearbeitung.
0	1	$80C2_H$	Es liegt ein Auftragsstau vor.
0	1	$80C3_H$	Die Betriebsmittel (Speicher) der CPU sind temporär belegt.
0	1	$80C4_H$	Kommunikationsfehler Der Fehler tritt temporär auf; daher ist eine Wiederholung im Anwenderprogramm sinnvoll.
0	1	$80D2_H$	Die Baugruppen-Anfangsadresse ist falsch.

FC10 AG_CNTRL - Fortsetzung

Kommandos und Auswertung der Auftragsergebnisse

Entnehmen Sie den folgenden Tabellen die möglichen Kommandos und die in den Parametern RESULT1/2 auswertbaren Ergebnisse.

Tabelle 7-7 Kommandos an den FC AG_CNTRL

CMD	Bedeutung
0	NOP – no operation Der Baustein wird ohne Auftrag an den CP durchlaufen.

RESULT (für CMD = 0)		Bedeutung
Parameter	Hex-Wert/Bereich	
RESULT1	0000 0001_H	Ablauf ohne Fehler
RESULT2	0000 0000_H	Default

CMD	Bedeutung
1	CN_STATUS – connection status Dieses Kommando liefert den Status der mit ID ausgewählten Verbindung. Der CP ist über den Parameter LADDR ausgewählt. Sollte das Bit 15 (Reset-Kennung) gesetzt sein, wird dieses automatisch zurückgesetzt (dieses Verhalten entspricht dem Auftrag CN_CLEAR_RESET - siehe CMD = 5).

RESULT (für CMD = 1)			Bedeutung
Parameter	Hex-Wert/Bereich	Bit/Wert	
RESULT1	0000 $000*_H$		Bits 0-3: Anzeigen für die Sende-Richtung (ausgeschlossene Werte: 0x2)
		Bit 0	Verbindungstyp
		0	• keine Sende+Empfangsverbindung
		1	• Verbindung für Sende+Empfangsaufträge reserviert
		Bit 1	Status aktueller Auftrag
		0	• Kein Sendeauftrag in Bearbeitung
		1	• Sendeauftrag in Bearbeitung
		Bits 2+3	vorangegangener Auftrag:
		00	• Keine Informationen zum vorangegangenen Sende-Auftrag verfügbar
		01	• vorangegangener Sende-Auftrag positiv abgeschlossen
		10	• vorangegangener Sende-Auftrag negativ abgeschlossen

FC10 AG_CNTRL - Fortsetzung

RESULT (für CMD = 1)			Bedeutung
Parameter	**Hex-Wert/Bereich**	**Bit/Wert**	
RESULT1	0000 00*0$_H$		Bits 4-7: Anzeigen für die Empfangs-Richtung (ausgeschlossene Werte: 0x2)
		Bit 4	Verbindungstyp
		0	• keine Sende+Empfangsverbindung
		1	• Verbindung für Sende+Empfangsaufträge reserviert
		Bit 5	Status aktueller Auftrag
		0	• Kein Empfangsauftrag in Bearbeitung
		1	• Empfangsauftrag in Bearbeitung
		Bits 6+7	vorangegangener Auftrag:
		00	• Keine Informationen zum vorangegangenen Empfangsauftrag verfügbar
		01	• vorangegangener Empfangsauftrag positiv abgeschlossen
		10	• vorangegangener Empfangsauftrag negativ abgeschlossen

FC10 AG_CNTRL - Fortsetzung

RESULT (für CMD = 1)			Bedeutung
Parameter	**Hex-Wert/Bereich**	**Bit/Wert**	
RESULT1	0000 0*00$_H$		Bits 8-11: Anzeigen für FETCH/WRITE (ausgeschlossene Werte:0x3,0x7,0x8,0xB,0xF)
		Bit 8	Verbindungstyp:
		0	• keine FETCH-Verbindung
		1	• Verbindung für FETCH-Aufträge reserviert
		Bit 9	Verbindungstyp:
		0	• keine WRITE-Verbindung
		1	• Verbindung für WRITE-Aufträge reserviert
		Bit 10	Auftragsstatus (FETCH/WRITE):
		0	• Auftragsstatus OK
		1	• Auftragsstatus NOT OK diese Kennung wird bei den folgenden Fällen gesetzt: - Der Auftrag wurde von der CPU negativ quittiert - Der Auftrag konnte nicht zur CPU weitergeleitet werden, weil sich die Verbindung im Zustand “LOCKED” befand. - Der Auftrag wurde abgelehnt, weil der FETCH/WRITE-Header nicht korrekt aufgebaut war.
		Bit 11	Status FETCH/WRITE-Auftrag
		0	• es läuft kein Auftrag
		1	• es läuft ein Auftrag vom LAN

FC10 AG_CNTRL - Fortsetzung

RESULT (für CMD = 1)			Bedeutung
Parameter	**Hex-Wert/Bereich**	**Bit/Wert**	
RESULT1	0000 *000_H		Bits 12-15: Allgemeine CP-Informationen (ausgeschlossene Werte:0x3,0xB)
		Bit 12 + 13	Information zum Verbindungszustand: (nur für SEND/RECV-Verbindungen verfügbar, die auf die Protokolle ISO/RFC/TCP aufsetzen; bei UDP werden die entsprechenden internen Informationen ausgegeben)
		00	• Verbindung ist abgebaut
		01	• Verbindungsaufbau läuft
		10	• Verbindungsabbau läuft
		11	• Verbindung ist aufgebaut
		Bit 14	CP-Information:
		0	• CP in Stop
		1	• CP in Run
		Bit 15	Reset-Kennung
		0	• Es wurde durch den FC10 noch kein Verbindungs-Reset durchgeführt bzw. die Reset-Kennung wurde zurückgenommen.
		1	• Es wurde durch den Control-Baustein ein Verbindungs-Reset durchgeführt.
RESULT1	**** 0000_H		Bits 16-31: Reserviert 0 – reserviert für spätere Erweiterungen
RESULT2	0000 0000_H		- reserviert für spätere Erweiterungen -

FC10 AG_CNTRL - Fortsetzung

CMD	Bedeutung
2	CN_RESET – connection reset Dieses Kommando setzt die mit ID gewählte Verbindung zurück. Der CP ist über den Parameter LADDR ausgewählt. Das Rücksetzen der Verbindung bewirkt einen Verbindungsabbruch und einen erneuten Verbindungsaufbau (aktiv oder passiv, abhängig von der Projektierung). Es wird zusätzlich ein Eintrag im Diagnosepuffer erzeugt, dem das Auftragsergebnis zu entnehmen ist.

RESULT (für CMD = 2)		Bedeutung
Parameter	**Hex-Wert/Bereich**	
RESULT1	0000 0001_H	Der Reset-Auftrag wurde erfolgreich an den CP übertragen. Der Verbindungsabbruch und der anschließende Verbindungsaufbau wurden angestoßen.
	0000 0002_H	Der Reset-Auftrag konnte nicht an den CP übertragen werden, da der Dienst im CP nicht gestartet ist (z.B. CP in Stop).
RESULT2	0000 0000_H	Default

CMD	Bedeutung
3	CN_STATUS_ALL – all connections status Dieses Kommando liefert in den Parametern RESULT1/2 (insgesamt 8 Byte Sammelinformation) den Verbindungsstatus aller Verbindungen (aufgebaut/abgebaut). Der Parameter ID muss auf “0” gesetzt sein (wird auf 0 überprüft). Der CP ist über den Parameter LADDR ausgewählt. Detailinformationen einer abgebauten oder nicht projektierten Verbindung erhält man bei Bedarf über einen erneuten, auf die Verbindung gezielten Status-Aufruf mit CMD=1.

RESULT (für CMD = 3)		Bedeutung
Parameter	**Hex-Wert/Bereich**	
RESULT1	**** $****_H$	32 Bit: Verbindung 1 - 32 • 0 – Verbindung abgebaut / nicht projektiert • 1 – Verbindung aufgebaut
RESULT2	**** $****_H$	32 Bit: Verbindung 33 - 64 • 0 – Verbindung abgebaut / nicht projektiert • 1 – Verbindung aufgebaut

FC10 AG_CNTRL - Fortsetzung

CMD	Bedeutung
4	CN_RESET_ALL – all connections reset Dieses Kommando setzt alle Verbindungen zurück. Der Parameter ID muss auf "0" gesetzt sein (wird auf 0 überprüft). Der CP ist über den Parameter LADDR ausgewählt. Das Rücksetzen der Verbindungen bewirkt einen Verbindungsabbruch und einen erneuten Verbindungsaufbau (aktiv oder passiv, abhängig von der Projektierung). Es wird zusätzlich ein Eintrag im Diagnosepuffer erzeugt, dem das Auftragsergebnis zu entnehmen ist.

RESULT (für CMD = 4)		Bedeutung
Parameter	Hex-Wert/Bereich	
RESULT1	0000 0001_H	Der Reset-Auftrag wurde erfolgreich an den CP übertragen. Der Verbindungsabbruch und der anschließende Verbindungsaufbau aller Verbindungen wurden angestoßen.
RESULT1	0000 0002_H	Der Reset-Auftrag konnte nicht an den CP übertragen werden, da der Dienst im CP nicht gestartet ist (z.B. CP in Stop).
RESULT2	0000 0000_H	Default

CMD	Bedeutung
5	CN_CLEAR_RESET – Rücksetzen der Reset-Kennung Dieses Kommando setzt die Reset-Kennung (Bit 15 in RESULT1) für die mit ID gewählte Verbindung zurück. Der CP ist über den Parameter LADDR ausgewählt. Dieser Auftrag wird auch automatisch beim Lesen des Verbindungsstatus ausgeführt (CMD=1); der hier beschriebene separat absetzbare Auftrag wird daher nur in Sonderfällen benötigt.

RESULT (für CMD = 5)		Bedeutung
Parameter	Hex-Wert/Bereich	
RESULT1	0000 0001_H	Der Clear-Auftrag wurde erfolgreich an den CP übertragen.
RESULT1	0000 0002_H	Der Clear-Auftrag konnte nicht an den CP übertragen werden, da der Dienst im CP nicht gestartet ist (z.B. CP in Stop).
RESULT2	0000 0000_H	Default

FC10 AG_CNTRL - Fortsetzung

CMD	Bedeutung
6	CN_DISCON - connection disconnect Dieses Kommando setzt die Verbindung zurück, die mit ID und LADDR ausgewählt wurde. Das Rücksetzen der Verbindung wird durch einen Verbindungsabbruch bewerkstelligt. Eventuell im Stack gespeicherte Daten gehen ohne Hinweis verloren. Im Anschluss erfolgt kein automatischer Aufbau der Verbindung. Die Verbindung kann durch den Control-Auftrag CN_STARTCON wieder aufgebaut werden. Es wird ein Diagnosepuffereintrag erzeugt, dem Sie das Auftragsergebnis entnehmen können.

RESULT (für CMD = 6)		Bedeutung
Parameter	Hex-Wert/Bereich	
RESULT1	0000 0001_H	Der Auftrag wurde erfolgreich an den CP übertragen. Der Verbindungsabbruch wurde eingeleitet.
RESULT1	0000 0002_H	Der Auftrag zum Verbindungsabbruch konnte nicht an den CP übertragen werden, da der Dienst im CP nicht gestartet ist (z.B. CP in STOP).
RESULT2	0000 0000_H	Default

CMD	Bedeutung
7	CN_STARTCON - start connection Dieses Kommando baut eine Verbindung auf, die mit ID und LADDR ausgewählt und zuvor mit dem Control-Auftrag CN_DISCON abgebrochen wurde. Es wird ein Diagnosepuffereintrag erzeugt, dem Sie das Auftragsergebnis entnehmen können.

RESULT (für CMD = 7)		Bedeutung
Parameter	Hex-Wert/Bereich	
RESULT1	0000 0001_H	Der Auftrag zum Verbindungsaufbau wurde erfolgreich an den CP übertragen. Der Verbindungsaufbau wurde eingeleitet.
RESULT1	0000 0002_H	Der Auftrag zum Verbindungsaufbau konnte nicht an den CP übertragen werden, da der Dienst im CP nicht gestartet ist (z.B. CP in STOP).
RESULT2	0000 0000_H	Default

7.6 FB55 IP_CONFIG für programmierte Kommunikationsverbindungen

Bedeutung des Bausteins

Es lassen sich Verbindungen in einem DB (Konfigurations-DB) spezifizieren und mittels FB an den CP übertragen.

Diese Variante der programmierten Kommunikationsverbindungen können Sie alternativ zur Verbindungsprojektierung mit STEP 7 einsetzen.

Mit dem Funktionsbaustein FB55 wird ein Konfigurations-Datenbaustein (CONF_DB) an den CP übergeben. Der Konfigurations-Datenbaustein enthält sämtliche Verbindungsdaten für einen Ethernet-CP.

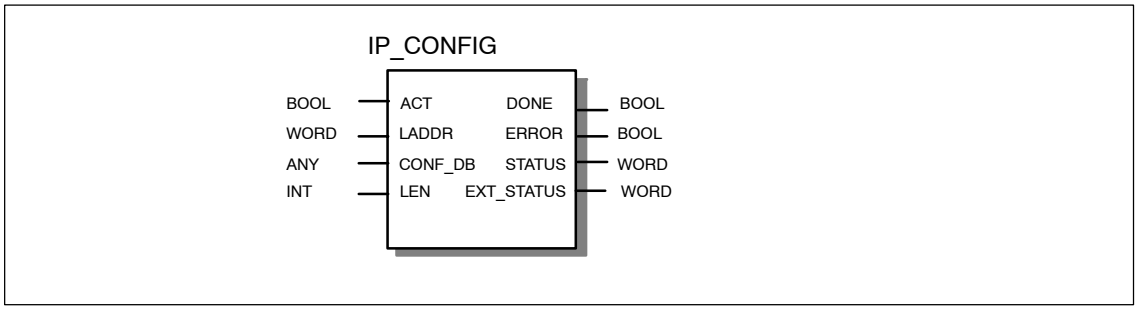
Je nach Größe des Konfigurations-DB erfolgt die Übertragung zum CP in mehreren Segmenten. Sie müssen daher den FB so lange erneut aufrufen, bis der FB mit dem DONE-Bit=1 die vollständige Übertragung signalisiert.

Hinweis

Beachten Sie die Beschreibung zum Konfigurations-Datenbaustein CONF_DB in Kapitel 6.

Aufruf

Aufrufschnittstelle in FUP-Darstellung



Beispiel in AWL-Darstellung

```
AWL                                          Erläuterung

call fb 55                                   //IP_CONFIG Bausteinaufruf
ACT     :=      M 10.0                       //Auftragsanstoß über Merkerbit
LADDR   :=      W#16#0100                    //=LADDR 256 dez. in Hardware-Konfiguration
CONF_DB :=      P#db99.dbx10.0 byte 240      //Datenbaustein mit Verbindungsdaten
LEN     :=      MW 14                        //Längenangabe für die Verbindungsdaten
DONE    :=      M 10.1                       //Ausführungsanzeige
ERROR   :=      M 10.2                       //Fehleranzeige
STATUS  :=      MW 16                        //Statusanzeige
EXT_STATUS :=   MW 18                        //Fehlerursache in den Verbindungsdaten
```

FB55 IP_CONFIG - Fortsetzung

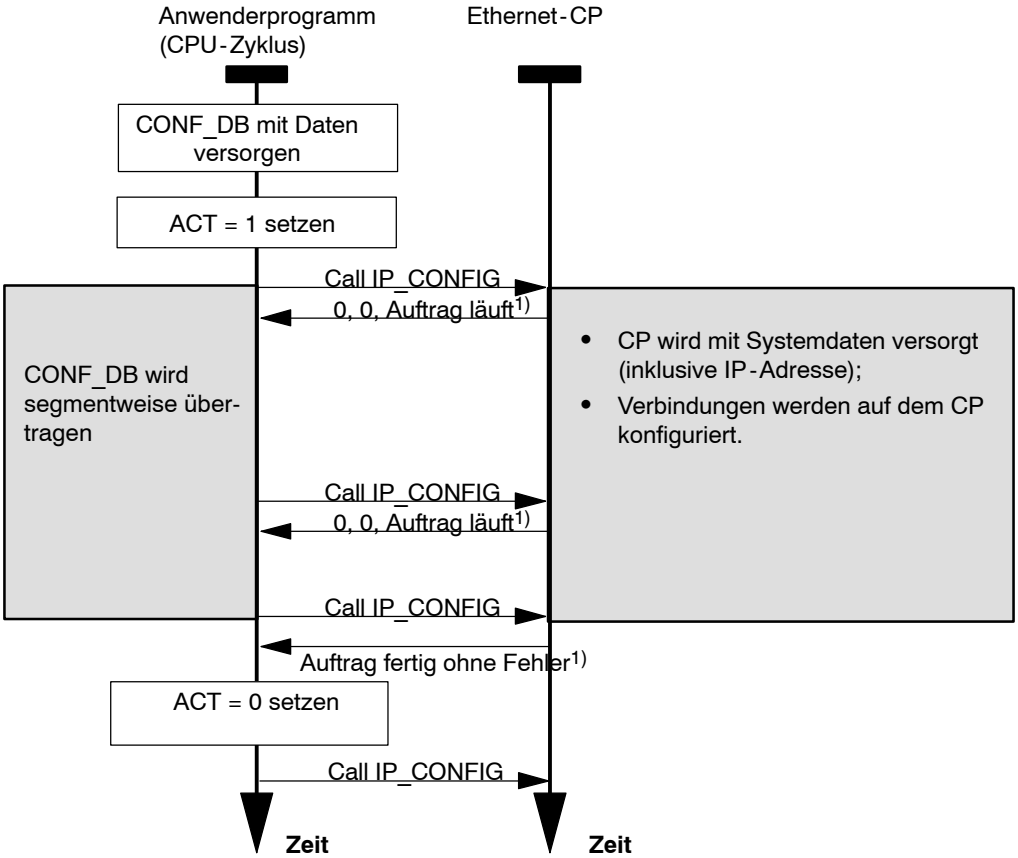
Arbeitsweise

Die folgende Ablaufdarstellung zeigt den normalen zeitlichen Ablauf einer mit IP_CONFIG im Anwenderprogramm angestoßenen Verbindungskonfiguration.

Der Auftrag wird ausgeführt, sobald der Parameter ACT = 1 übergeben wird.

Anschließend müssen Sie den Auftrag wegen der segmentweisen Übertragung des CONF_DB so lange erneut mit ACT =1 aufrufen, bis der Abschluss mit der entsprechenden Anzeige in den Parametern DONE, ERROR, STATUS angezeigt wird.

Falls zu einem späteren Zeitpunkt erneut eine Verbindungskonfiguration übertragen werden soll, muss zuvor in mindestens einem weiteren Aufruf der Parameter ACT = 0 übergeben werden.



Legende:
1) Parameterübergabe DONE, ERROR, STATUS

Achtung

Die mit dem Konfigurations-DB übermittelten Daten werden nicht spannungsausfallsicher im CP abgelegt; sie müssen nach einer Spannungsunterbrechung im CP erneut geladen werden!

FB55 IP_CONFIG - Fortsetzung

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle erläutert alle Formalparameter für die Aufrufschnittstelle des Funktionsbausteins IP_CONFIG:

Parameter	Deklaration	Typ	Wertebereich	Bemerkung
ACT	INPUT	BOOL	0,1	Beim FB-Aufruf mit ACT = 1 wird der DBxx an den CP gesendet. Beim FB-Aufruf mit ACT = 0 werden nur die Statusanzeigen DONE, ERROR und STATUS aktualisiert.
LADDR	INPUT	WORD		Baugruppen-Anfangsadresse Bei der Konfiguration des CP mit STEP 7 HWKonfig wird die Baugruppen-Anfangsadresse in der Konfigurationstabelle ausgegeben. Geben Sie diese Adresse hier an.
CONF_DB	INPUT	ANY		Der Parameter zeigt auf die Anfangsadresse des Konfigurations-Datenbereiches in einem Datenbaustein (Typ: Byte).
LEN	INPUT	INT		Längenangabe in Byte für den Konfigurations-Datenbereich.
DONE	OUTPUT	BOOL	0: - 1: neue Daten	Der Parameter zeigt an, ob der Konfigurations-Datenbereich vollständig übertragen wurde. Beachten Sie, dass der FB je nach Größe des Konfigurations-Datenbereiches mehrfach angestoßen (in mehreren Zyklen) werden muss, bis die Anzeige DONE=1 den Abschluss signalisiert. Zur Bedeutung im Zusammenhang mit den Parametern ERROR und STATUS siehe nachfolgende Tabelle.
ERROR	OUTPUT	BOOL	0: - 1: Fehlerfall	Fehleranzeige Zur Bedeutung im Zusammenhang mit den Parametern NDR und STATUS siehe nachfolgende Tabelle.
STATUS	OUTPUT	WORD	siehe nachfolgende Tabelle	Statusanzeige Zur Bedeutung im Zusammenhang mit den Parametern NDR und ERROR siehe nachfolgende Tabelle.
EXT_ STATUS	OUTPUT	WORD		Der Parameter zeigt bei einer fehlerhaften Auftragsausführung an, welcher Parameter im Konfigurations-DB als Fehlerursache erkannt wurde. High Byte: Index des Parameterblockes Low Byte: Index des Subblockes innerhalb des Parameterblockes

FB55 IP_CONFIG - Fortsetzung

Reservierte Port-Nummern

Die folgenden lokalen Port-Nummern sind reserviert; Sie sollten diese nicht andersweitig bei der Verbindungsprojektierung verwenden.

Tabelle 7-8 Reservierte Port-Nummern

Protokoll	Port-Nummer	Dienst
TCP	20, 21	FTP
TCP	25	SMTP
TCP	80	HTTP
TCP	102	RFC1006
TCP	135	RPC-DCOM
UDP	161	SNMP_REQUEST
UDP	34964	PN IO
UDP	65532	NTP
UDP	65533	NTP
UDP	65534	NTP
UDP	65535	NTP

Anzeigen

Die folgende Tabelle informiert über die vom Anwenderprogramm auszuwertende Anzeige, gebildet aus DONE, ERROR und STATUS.

Tabelle 7-9 Anzeigen FB55 IP_CONFIG

DONE	ERROR	STATUS	Bedeutung
Allgemeine Anzeigen zur Auftragsausführung			
1	0	0000_H	Auftrag fertig ohne Fehler
0	0	8181_H	Auftrag läuft
Fehler, die an der Schnittstelle zwischen CPU und CP erkannt wurden.			
0	1	$80A4_H$	• Kommunikationsfehler am K-Bus oder • Datenfehler: Es ist nicht eingestellt, dass die Konfiguration über das Anwenderprogramm erfolgt.
0	1	$80B1_H$	Die Anzahl der zu sendenden Daten überschreitet die für diesen Dienst zulässige Obergrenze. (Obergrenze = 16 kByte)
0	1	$80C4_H$	Kommunikationsfehler Der Fehler kann temporär auftreten; daher ist eine Wiederholung im Anwenderprogramm sinnvoll.
0	1	$80D2_H$	Projektierungsfehler Die eingesetzte Baugruppe unterstützt diesen Dienst nicht.

FB55 IP_CONFIG - Fortsetzung

Tabelle 7-9 Anzeigen FB55 IP_CONFIG, Fortsetzung

DONE	ERROR	STATUS	Bedeutung
Fehler, die bei Auswertungen des FBs in der CPU oder an der Schnittstelle zwischen CPU und CP erkannt wurden.			
0	1	8183H	Der CP lehnt die angeforderte Datensatznummer ab.
0	1	8184H	Systemfehler bzw. unzulässiger Parametertyp. (Datentyp des ANY-Pointers CONF_DB nicht ok) (Aktuell wird nur der Datentyp Byte akzeptiert)
0	1	8185H	Der Wert des Parameters LEN ist größer als der CONF_DB abzüglich des reservierten Headers (4 Byte) oder die Längenangabe ist falsch.
0	1	8186H	Unzulässiger Parameter erkannt Der ANY-Pointer CONF_DB verweist nicht auf einen Datenbaustein.
0	1	8187H	Ungültiger Zustand des FBs Eventuell wurden Daten im Header des CONF_DB überschrieben.
Weitere Fehler, die an der Schnittstelle zwischen CPU und CP erkannt wurden.			
0	1	8A01H	Die Statusanzeige im gelesenen Datensatz ist ungültig (Wert ist >= 3).
0	1	8A02H	Es läuft kein Auftrag auf dem CP; der FB hat jedoch eine Quittung für gelaufenen Auftrag erwartet.
0	1	8A03H	Es läuft kein Auftrag auf dem CP und der CP ist nicht bereit; der FB hat einen ersten Auftrag für Datensatz-Lesen angestoßen.
0	1	8A04H	Es läuft kein Auftrag auf dem CP und der CP ist nicht bereit; der FB hat jedoch eine Quittung für den gelaufenen Auftrag erwartet.
0	1	8A05H	Es läuft ein Auftrag, eine Quittung ist jedoch noch nicht erfolgt; der FB hat jedoch einen ersten Auftrag für Datensatz-Lesen angestoßen.
0	1	8A06H	Ein Auftrag ist fertig; der FB hat jedoch einen ersten Auftrag für Datensatz-Lesen angestoßen.
Fehler, die bei Auswertungen des FBs im CP erkannt wurden.			
0	1	8B01H	Kommunikationsfehler Der DB konnte nicht übertragen werden.
0	1	8B02H	Parameterfehler Doppelter Parameterblock
0	1	8B03H	Parameterfehler Der Subblock im Parameterblock ist nicht erlaubt.
0	1	8B04H	Parameterfehler Die Länge, die am FB angegeben wurde, stimmt nicht mit der Länge der Parameterblöcke / Subblöcke überein.
0	1	8B05H	Parameterfehler Die Länge des Parameterblockes ist ungültig.
0	1	8B06H	Parameterfehler Die Länge des Subblockes ist ungültig.
0	1	8B07H	Parameterfehler Die ID des Parameterblockes ist ungültig
0	1	8B08H	Parameterfehler Die ID des Subblockes ist ungültig

FB55 IP_CONFIG - Fortsetzung

Tabelle 7-9 Anzeigen FB55 IP_CONFIG, Fortsetzung

DONE	ERROR	STATUS	Bedeutung
0	1	8B09H	Systemfehler Die Verbindung existiert nicht
0	1	8B0AH	Datenfehler Der Inhalt des Subblockes ist nicht korrekt.
0	1	8B0BH	Strukturfehler Ein Subblock ist doppelt aufgeführt.
0	1	8B0CH	Datenfehler Im Parameterblock sind nicht alle erforderlichen Parameter enthalten.
0	1	8B0DH	Datenfehler Der CONF_DB enthält keinen Parameterblock für Systemdaten.
0	1	8B0EH	Datenfehler / Strukturfehler Der Typ des CONF_DB ist ungültig.
0	1	8B0FH	Systemfehler Der CP hat zu wenig Ressourcen, um den CONF_DB vollständig bearbeiten zu können.
0	1	8B10H	Datenfehler Es ist nicht eingestellt, dass die Konfiguration über das Anwenderprogramm erfolgt.
0	1	8B11H	Datenfehler Der angegebene Typ des Parameterblockes ist ungültig.
0	1	8B12H	Datenfehler Es wurden zu viele Verbindungen angegeben (entweder insgesamt oder zu viele für einen bestimmten Typ; es ist beispielsweise nur eine E-Mail Verbindung möglich).
0	1	8B13H	CP interner Fehler
weitere Fehler, die an den Programmschnittstellen innerhalb der CPU erkannt wurden (SFC-Fehler).			
0	1	8F22H	Bereichslängenfehler beim Lesen eines Parameters (z.B. DB zu kurz).
0	1	8F23H	Bereichslängenfehler beim Schreiben eines Parameters (z.B. DB zu kurz).
0	1	8F24H	Bereichsfehler beim Lesen eines Parameters.
0	1	8F25H	Bereichsfehler beim Schreiben eines Parameters.
0	1	8F28H	Ausrichtungsfehler beim Lesen eines Parameters.
0	1	8F29H	Ausrichtungsfehler beim Schreiben eines Parameters.
0	1	8F30H	Der Parameter liegt im schreibgeschützten 1. aktuellen Datenbaustein.
0	1	8F31H	Der Parameter liegt im schreibgeschützten 2. aktuellen Datenbaustein.
0	1	8F32H	Der Parameter enthält eine zu große DB-Nummer.
0	1	8F33H	DB-Nummernfehler
0	1	8F3AH	Der Zielbereich wurde nicht geladen (DB).
0	1	8F42H	Quittungsverzug beim Lesen eines Parameters aus dem Peripheriebereich.

FB55 IP_CONFIG - Fortsetzung

Tabelle 7-9 Anzeigen FB55 IP_CONFIG, Fortsetzung

DONE	ERROR	STATUS	Bedeutung
0	1	8F43H	Quittungsverzug beim Schreiben eines Parameters in den Peripheriebereich.
0	1	8F44H	Der Zugriff auf einen in der Bausteinbearbeitung zu lesenden Parameter ist gesperrt.
0	1	8F45H	Der Zugriff auf einen in der Bausteinbearbeitung zu schreibenden Parameter ist gesperrt.
0	1	8F7FH	Interner Fehler Es wurde z.B. eine unzulässige ANY-Referenz erkannt.

7.7 FB88 PN_InOut / FB90 PN_InOut_Fast - Bausteine für PROFINET CBA

Bedeutung und Arbeitsweise

Der Baustein FB88 / FB90 hat die Aufgabe, Daten aus dem Interface-DB in den CP sowie aus dem CP in den Interface-DB zu übertragen. Der Interface-DB selbst ist die Schnittstelle zum Anwenderprogramm.

Der FB88 / FB90 ist hierzu zyklisch aufzurufen. Es ist auch möglich, den FB88 / FB90 in einem Zyklus mehrfach aufzurufen.

An der Schnittstelle ist der FB88 / FB90 ausschließlich mit der Baugruppenadresse des CP zu versorgen.

Um eine Datenkonsistenz zu gewährleisten, dürfen Sie die zu übertragenden Daten erst dann verändern oder mit dem Lesen der Empfangsdaten erst beginnen, wenn der Auftrag abgeschlossen ist (DONE=1 oder ERROR=1).

Sobald DONE=1 oder ERROR=1 gesetzt sind, ist die Übertragung abgeschlossen beziehungsweise mit Fehlermeldung beendet. Daten können jetzt ausgewertet beziehungsweise wieder neu gesetzt werden. Erst mit dem nächsten Aufruf werden wieder Daten übertragen.

Sorgen Sie in Ihrem Anwenderprogramm dafür, dass der FB88 / FB90 nach einer abgeschlossenen Übertragung erst dann wieder aufgerufen wird, nachdem alle Eingangsdaten übernommen und alle Ausgangsdaten in den Interface-DB geschrieben sind.

Der zeitgesteuerte Aufruf der Bausteine FB88 / FB90 ist prinzipiell zulässig. Beachten Sie weitere Hinweise zu dieser Betriebsart weiter unten in diesem Kapitel.

Unterschiede zwischen FB88 und FB90

Die Funktionsbausteine FB90 und FB88 verhalten sich an der Schnittstelle zum Anwenderprogramm weitgehend identisch. Den FB90 können Sie bei bestimmten CP-/CPU-Typen bei S7-400 verwenden; achten Sie auf die Angaben im Gerätehandbuch des CPs.

Wenn der FB90 für den verwendeten CP-Typ zugelassen ist, wird empfohlen, diesen einzusetzen. Sie erzielen damit kürzere Reaktionszeiten als mit dem FB88. Beachten Sie aber die Randbedingungen zum Einsatz.

Im Einzelnen gilt:

- die Schnittstellenparameter sind identisch;
- es gibt beim FB90 einige zusätzliche Anzeigen im Parameter STATUS;
- bei einigen Fehlern gibt es beim FB88 und beim FB90 unterschiedliche Anzeigen im Parameter STATUS;
- es gibt Unterschiede im Mengengerüst des Interface DB (siehe jeweiliges Gerätehandbuch).

FB88 PN_InOut / FB90 PN_InOut_Fast - Fortsetzung

Hinweis

Zum Aufbau und zur Hantierung des Interface-DB finden Sie ausführliche Informationen in der SIMATIC iMap-Dokumentation /19/.

Achtung

Beim Überladen / Nachladen von Anwenderprogramm-Bausteinen ist die Datenkonsistenz nur dann gewährleistet, wenn die CPU vorher in den STOP Zustand gebracht wird.

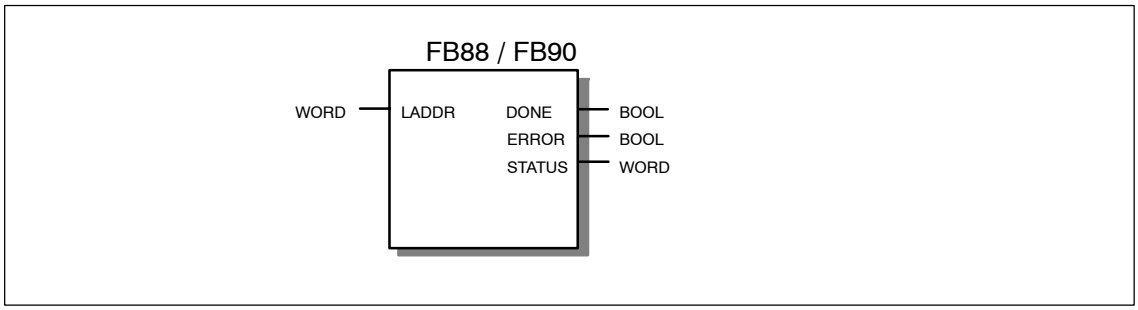
Lieferform - Bausteinbibliothek

Der FB88 und der FB90 werden zusammen mit SIMATIC iMap geliefert. Es gibt unterschiedliche Bausteintypen für S7-300 und S7-400.

Die Bausteine stehen nach der Installation in der Bibliothek PROFINET Library unter unter "PROFINET System-Library/CP300 bzw. /CP400" zur Verfügung.

Aufrufschnittstelle

Aufrufschnittstelle in FUP-Darstellung



Aufrufbeispiel in AWL-Darstellung

```
AWL                                          Erläuterung
Call FB 88 , DB88                            //Bausteinaufruf mit Instanz DB88
LADDR   :=      W#16#0120
DONE    :=      M 99.1
ERROR   :=      M 99.0
STATUS  :=      MW 104
```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle erläutert alle Formalparameter für den FB88 / FB90:

FB88 PN_InOut / FB90 PN_InOut_Fast - Fortsetzung

Parameter	Deklaration	Typ	Bemerkung
LADDR	INPUT	WORD	Baugruppen-Anfangsadresse Bei der Konfiguration des CP mit STEP 7 HWKonfig wird die Baugruppen-Anfangsadresse in der Konfigurationstabelle ausgegeben. Geben Sie diese Adresse hier an. Verändern Sie den Parameter nicht, bis der Auftrag abgeschlossen ist (DONE=1 oder ERROR=1).
DONE	OUTPUT	BOOL	Meldet den (positiven) Abschluss einer Auftragsausführung.
ERROR	OUTPUT	BOOL	Meldet, wenn der Auftrag nicht fehlerfrei ausgeführt werden konnte.
STATUS	OUTPUT	WORD	Der Parameter liefert Detailinformation zur Auftragsausführung. Statusanzeigen können bereits während der Auftragsausführung geliefert werden (DONE=0 und ERROR=0).

Statusanzeigen auswerten

Beachten Sie, dass die Statusanzeigen DONE, ERROR, STATUS bei jedem Bausteinaufruf aktualisiert werden.

Die folgende Tabelle informiert über die vom Anwenderprogramm auszuwertende Anzeige, gebildet aus DONE, ERROR und STATUS.

Tabelle 7-10 Anzeigen PN_InOut (FB88) und PN_InOut_Fast (FB90)

DONE	ERROR	STATUS	Bedeutung
1	0	0000_H	Auftrag fertig ohne Fehler.
0	0	0000_H	Kein Auftrag in Bearbeitung; der Baustein ist aufrufbar.
0	0	8181_H	• Auftrag läuft. oder • (nur bei FB90) : Verbindungsaufbau zur adressierten Baugruppe läuft (siehe auch Angaben unter 8090_H).
0	1	8183_H	(nur bei S7-300) Der Dienst wurde noch nicht gestartet; Datenübernahme ist noch nicht möglich.
0	1	8184_H	• Fehlerhafter Instanz-DB, in der Regel ausgelöst durch unzulässiges Beschreiben des Instanz-DBs seitens des Anwenderprogrammes. oder • (nur bei FB90) Fehlerhafter Sende- oder Empfangsauftrag.
0	1	8085_H	(nur bei FB90) Der Interface-DB ist fehlerhaft.

FB88 PN_InOut / FB90 PN_InOut_Fast - Fortsetzung

Tabelle 7-10 Anzeigen PN_InOut (FB88) und PN_InOut_Fast (FB90), Fortsetzung

DONE	ERROR	STATUS	Bedeutung
0	1	8090H	(nur bei S7-400) Parametrierfehler Es wurde eine falsche Baugruppenadresse angegeben; die Adresse zeigt auf einen leeren Steckplatz. Hinweis (nur bei FB90): In folgenden Fällen wird im STATUS der Wert 8181_H angezeigt (Auftrag läuft); tatsächlich findet jedoch keine Kommunikation statt: • Die Adresse zeigt auf einen Steckplatz , der mit einem anderen Baugruppentyp belegt ist. • Die adressierte Baugruppe ist nicht für den PROFINET CBA-Betrieb projektiert.
0	1	80A1H	(nur bei FB90) Mögliche Kommunikationsfehler: • Stationsinterne Verbindung zur adressierten Baugruppe wird abgebaut; • Das Mengengerüst für Verbindungen der CPU ist überschritten; • Die Schnittstelle wird neu initialisiert.
0	1	80B0H	(nur bei S7-300) Bausteinfehler: die Datensatznummer ist falsch. Dieser Status kann auch nach folgenden Vorgängen auftreten: • Neuanlauf bzw. einem Wiederanlauf nach Netz AUS/EIN • Neuanlauf bzw. einem Wiederanlauf der CPU
0	1	80B1H	(nur bei S7-300) Bausteinfehler: Datensatzlänge oder Offset sind falsch.
0	1	80B3H	(nur bei S7-300) Parameterfehler: falsche CP-Adresse.
0	1	80C1H	(nur bei S7-300) Temporärer Fehler: Der angegebene Datensatz ist gerade in Bearbeitung.
0	1	80C2H	(nur bei S7-300) Temporärer Fehler: Es liegt ein Auftragsstau vor; der Datensatz kann noch nicht gelesen werden.
0	1	80C3H	(nur bei S7-300) Temporärer Fehler: Betriebsmittel (Speicher) belegt.
0	1	80C4H	(nur bei S7-300) Kommunikationsfehler: tritt temporär auf; daher ist Wiederholung im Anwenderprogramm sinnvoll.
0	1	80D0H	(nur bei S7-300) Projektierungsfehler: Die maximale Anzahl der Ein- und Ausgabedatenblöcke ist überschritten; der Interface DB ist zu groß.

FB88 PN_InOut / FB90 PN_InOut_Fast - Fortsetzung

Tabelle 7-10 Anzeigen PN_InOut (FB88) und PN_InOut_Fast (FB90), Fortsetzung

DONE	ERROR	STATUS	Bedeutung
0	1	80D1$_H$	(nur bei S7-300) Projektierungsfehler Mögliche Ursachen: • Die Schnittstelle der projektierten Komponente stimmt nicht mit der im Programm verwendeten überein (Ausgänge). • Es wurde eine falsche Baugruppe gesteckt; der PROFINET-Dienst wird nicht unterstützt.
0	1	80D2$_H$	(nur bei S7-300) Projektierungsfehler Mögliche Ursachen: • Die Schnittstelle der projektierten Komponente stimmt nicht mit der im Programm verwendeten überein (Eingänge). • Es wurde eine falsche Baugruppe gesteckt; der PROFINET-Dienst wird nicht unterstützt. • Parameterfehler: falsche CP-Adresse
0	1	8322$_H$	(nur bei FB90) Der Interface-DB ist fehlerhaft.
0	1	8332$_H$	(nur bei FB90) Die Nummer des Interface-DB ist zu groß.
0	1	833A$_H$	(nur bei FB90) Der Zugriff auf den Interface-DB ist nicht möglich (beispielsweise weil der Interface-DB gelöscht wurde).
0	1	8623$_H$	(nur bei FB90) Der Interface-DB ist fehlerhaft.
0	1	863A$_H$	(nur bei FB90) Der Zugriff auf den Interface-DB ist nicht möglich (beispielsweise weil der Interface-DB gelöscht wurde).

Welche SFCs genutzt werden, die für die Fehlerauswertung relevant sind, können Sie über den Eigenschaftendialog des hier beschriebenen FBs im Register “Aufrufe” anzeigen lassen.”

Hinweis

Beachten Sie für die Einträge mit der Codierung 8Fxx$_H$ (bei S7-300) bzw. 8xxx$_H$ (bei S7-400) unter STATUS auch die Angaben im Referenzhandbuch STEP 7 Standard und Systemfunktionen. Sie finden dort Hinweise im Kapitel “Fehlerauswertung mit dem Ausgangsparameter RET_VAL”

Statusanzeigen beim CP-Anlauf

Bei einem Neu-/Wiederanlauf des PROFINET-CP (z.B. wegen Schalterbetätigung), werden die Ausgabeparameter des Bausteines wie folgt zurückgesetzt:

- DONE = 0
- ERROR = 0
- STATUS = 8181_H

Zeitgesteuerter Aufruf - Empfehlung zur Anwendung

Wenn in Ihrer Anwendung anstelle einer zyklischen oder ereignisgesteuerten Bearbeitung eine zeitgesteuerte Übertragung der CBA-Daten erforderlich ist, empfehlen wir Ihnen die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise für den Aufruf der Bausteine FB88 / FB90.

Beim zeitgesteuerten Aufruf müssen Sie darauf achten, dass der Baustein, nachdem er einmal gestartet wurde, bis zum Setzen der Ausführungsbestätigung (DONE-Flag) wiederholt aufgerufen werden muss. Damit die CBA Daten ohne längere Unterbrechung zwischen CPU und CP kopiert werden können, sollten diese Folgeaufrufe von der Zeitsteuerung entkoppelt schnellstmöglich erfolgen.

Beachten Sie daher folgende Empfehlungen für die Programmierung:

- Die Zeitsteuerung erfolgt über einen Zeit-OB; der Zeit-OB sollte hierzu nur den Erstaufruf der PROFINET CBA Bausteine FB88 oder FB90 veranlassen, indem er diese nicht direkt aufruft, sondern indem er beispielsweise ein Start-Flag setzt.
- Der Aufruf der PROFINET CBA Bausteine FB88 und FB90 sollte dann grundsätzlich im OB1 erfolgen; der OB1 startet den Aufruf, sobald das Start-Flag vom Zeit-OB gesetzt wurde.
- Nach dem Erstaufruf der Bausteine sind diese im OB1 wiederholt bis zum Setzen des DONE Bits (bzw. bis zum Auftreten eines Fehlers) aufzurufen; das Start-Flag ist nach diesem Vorgang wieder zurückzusetzen.

Ergebnis:
Die CBA Anwenderdaten können durch diese Entkopplung des Zeit-OB von den eigentlichen Bausteinaufrufen im OB1 ohne wesentliche Unterbrechung zwischen CPU und CP kopiert werden; den Zeitabstand zwischen den Erstaufrufen können Sie hierbei je nach Anforderung beliebig wählen.

7.8 FCs und FBs für PROFINET IO

Übersicht

Für die zyklische Übertragung von Daten an der PROFINET IO-Schnittstelle stehen die nachfolgend genannten FCs zur Verfügung. Je nach Verwendung des CP als PROFINET IO-Controller oder als PROFINET IO-Device in einer S7-Station unterscheidet sich die Bedeutung der FCs.

FC	verwendbar bei		Bedeutung
	S7-300	S7-400	
PNIO_SEND (FC11)	x	-	• Beim PROFINET IO-Controller Prozess-Ausgangsdaten zu den PROFINET IO-Devices senden. • Beim PROFINET IO-Device Prozess-Eingangsdaten zum PROFINET IO-Controller weiterleiten.
PNIO_RECV (FC12)	x	-	• Beim PROFINET IO-Controller Prozess-Eingangsdaten von den PROFINET IO-Devices empfangen. • Beim PROFINET IO-Device Prozess-Ausgangsdaten vom PROFINET IO-Controller empfangen.

Für die azyklische Datenübertragung (Datensätze, Alarminformationen) an der PROFINET IO-Schnittstelle stehen die nachfolgend genannten FBs zur Verfügung. Beide Bausteine sind nur im PROFINET IO-Controller-Betrieb nutzbar.

FB	verwendbar bei		Bedeutung
	S7-300	S7-400	
PNIO_RW_REC (FB52)	x	-	• Datensatz lesen (von einem PROFINET IO-Device) • Datensatz schreiben (an ein PROFINET IO-Device)
PNIO_ALARM (FB54)	x	-	Alarminformationen von den PROFINET IO-Devices empfangen

7.8.1 FC11 PNIO_SEND

Der FC-Baustein PNIO_SEND wird für die Datenübergabe in den CP-Betriebsarten PROFINET IO-Controller oder PROFINET IO-Device verwendet.

- Betrieb als PROFINET IO-Controller

  Der Baustein übergibt die Prozessdaten (Ausgänge) eines angegebenen Ausgabebereiches an den CP zur Weiterleitung an PROFINET IO-Devices und liefert als Statusanzeige den IO Consumer Status (IOCS) der Ausgänge von den PROFINET IO-Devices.

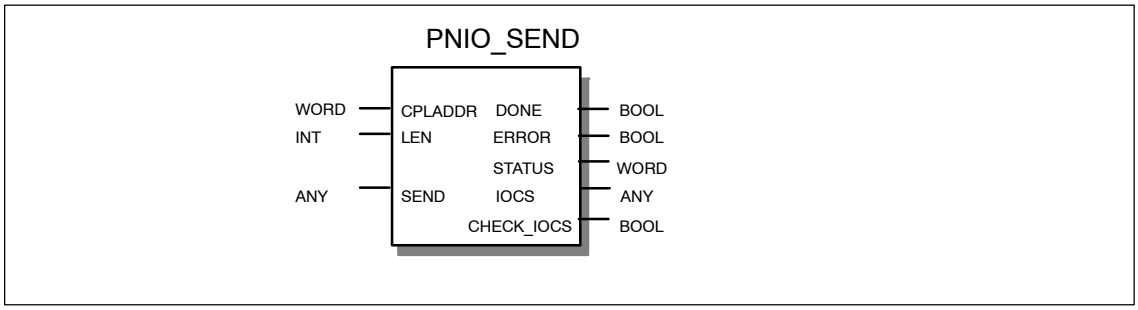
- Betrieb als PROFINET IO-Device

  Der Baustein liest die vorverarbeiteten Prozess-Eingänge der CPU im PROFINET IO-Device und transferiert sie zum PROFINET IO-Controller (projektierte E-Adressen); zusätzlich liefert der Baustein als Statusanzeige den IO Consumer Status (IOCS) des PROFINET IO-Controllers.

Die vorverarbeiteten Prozessdaten werden in einem DB oder Merkerbereich bereitgestellt.

Aufrufschnittstelle

Aufrufschnittstelle in FUP-Darstellung



Beispiel in AWL-Darstellung

```
AWL                                    Erläuterung
call fc 11                             //PNIO_SEND Bausteinaufruf
CPLADDR     :=W#16#0100                //BG–Adresse aus Hardware–Konfiguration
LEN         :=20                       //Länge des Datenbereiches
IOCS        :=P#DB10.DBX20.0 BYTE 3    //Pro Sendedatenbyte ein Bit Status im DB10
DONE        :=M 70.0                   //Adresse für Rückgabeparameter DONE
ERROR       :=M 70.1                   //Adresse für Rückgabeparameter ERROR
STATUS      :=MW 72                    //Adresse für Rückgabeparameter STATUS
CHECK_IOCS  :=M 70.2                   //Adresse für Rückgabeparameter CHECK_IOCS
SEND        :=P#DB10.DBX0.0 BYTE 20    //aus DB10 zu übertragender Datenbereich
                                       //(20 Byte)
```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle erläutert alle Formalparameter für den FC11:

FC11 PNIO_SEND - Fortsetzung

Parameter	Deklaration	Typ	Wertebereich	Bemerkung
CPLADDR	INPUT	WORD	-	Baugruppen-Anfangsadresse
SEND	IN_OUT	ANY (als VAR-TYPE ist nur BYTE zugelassen)	Die Adresse des Datenbereiches verweist alternativ auf: • Merkerbereich • Datenbausteinbereich	Angabe von Adresse und Länge Controller-Betrieb: Die Länge sollte der in HW Konfig projektierten Gesamtlänge der dezentralen Peripherie entsprechen, wobei Adresslücken mit übertragen werden. Device-Betrieb: Die Datenstruktur ergibt sich aus der Reihenfolge der Steckplätze der am PROFINET IO-Controller-Strang für dieses PROFINET IO-Device projektierten Eingangsmodule und deren Länge ohne Adresslücken. (Beachten sie hierzu weitergehende Erläuterungen oder Beispiele zu Ihrem CP im gerätespezifischen Teil B dieses Handbuches) Hinweise: • Der Baustein beginnt die Übertragung der Daten bei Adresse 0, unabhängig davon, wie Sie die Adressen projektiert haben (unabhängig von der kleinsten projektierten Adresse). • Die Angabe eines Peripherie-Bereichs ist nicht erlaubt, da Sie zunächst den IOCS auf GOOD prüfen müssen, bevor Daten in die Peripherie übernommen werden dürfen.

FC11 PNIO_SEND - Fortsetzung

Parameter	Deklaration	Typ	Wertebereich	Bemerkung
LEN	INPUT	INT	Wert > 0 Die maximale Gesamtlänge der zu übertragenden Datenbereiche entnehmen Sie bitte dem gerätespezifischen Teil B dieses Handbuches unter Kapitel “Leistungsdaten“. Sie kann für Controller- bzw. Device-Betrieb unterschiedlich sein.	Länge des zu übertragenden Datenbereichs in Byte. Die Übertragung der Daten beginnt zwingend mit Adresse 0, unabhängig von der Projektierung. Beachten Sie, dass die IO-Adresse “0” mit der Länge=1 berücksichtigt wird. Controller-Betrieb: • Hier muss die größte projektierte Adresse der Devices angegeben werden. Die einzelnen Bereiche werden nicht zusammengefasst. • Die Daten werden in der Reihenfolge der logischen Adressen übertragen (wie bei PROFIBUS DP). Device-Betrieb: • Die Daten werden in der Reihenfolge der Steckplätze so übertragen, wie die Eingangsmodule am PROFINET IO-Controller-Strang für dieses PROFINET IO-Device projektiert sind. • Hinweis: Sie müssen für die Konsistenz zwischen der hier programmierten Längenangabe und der Projektierung des PROFINET IO-Controllers sorgen. Beim Device wird die gesamte Datenbereichslänge inklusive eventueller Lücken übertragen.
DONE	OUTPUT	BOOL	0: - 1: neue Daten übernommen	Der Zustandsparameter zeigt an, ob der Auftrag fehlerfrei abgewickelt wurde.
ERROR	OUTPUT	BOOL	0: - 1: Fehler	Fehleranzeige
STATUS	OUTPUT	WORD	-	Statusanzeige Siehe Tabelle 7-11 Seite A-243

FC11 PNIO_SEND - Fortsetzung

Parameter	Deklaration	Typ	Wertebereich	Bemerkung
CHECK_IOCS	OUTPUT	BOOL	0: alle IOCS auf GOOD 1: mindestens ein IOCS auf BAD	Hilfsbit, das anzeigt, ob es erforderlich ist, den IOCS-Statusbereich auszuwerten.
IOCS	OUTPUT	ANY (als VAR-TYPE ist nur BYTE zugelassen)	Die Adresse des Datenbereiches verweist alternativ auf: • Merkerbereich • Datenbausteinbereich Länge: Den Maximalwert entnehmen Sie bitte dem gerätespezifischen Teil B dieses Handbuches unter Kapitel “Leistungsdaten“. Sie kann für Controller- bzw. Device-Betrieb unterschiedlich sein.	Pro Byte Nutzdaten wird ein Status-Bit übertragen. Die Längenangabe hängt von der Länge im Parameter LEN ab (pro Byte ein Bit) = (Länge LEN + 7/ 8) Controller-Betrieb: Entsprechend dem Parameter SEND werden Adresslücken mit übertragen. Adresslücken werden mit Status GOOD übertragen. Device-Betrieb: Adresslücken werden nicht mit übertragen. Der Baustein beginnt die Übertragung des Status für Adresse 0. Hinweise: • Die Mindestlänge des ANY-Pointers ist (Länge LEN + 7/ 8)

Hinweis

Beachten Sie, dass alle Ausgangsparameter erst dann ausgewertet werden dürfen, wenn der Baustein entweder DONE = 1 oder ERROR = 1 signalisiert.

Achtung

Sie müssen davon ausgehen, dass der gelieferte IOCS Status nicht zeitsynchron zu den Daten (SEND Parameter) kommt, sondern um einen Anwenderprogramm-Zyklus verzögert. Das heißt: Anwenderdaten und IOCS sind nicht konsistent.

Anzeigen

Die folgende Tabelle informiert über die vom Anwenderprogramm auszuwertende Anzeige, gebildet aus DONE, ERROR und STATUS.

FC11 PNIO_SEND - Fortsetzung

Hinweis

Beachten Sie für die Einträge mit der Codierung $8Fxx_H$ unter STATUS auch die Angaben im Referenzhandbuch STEP 7 Standard und Systemfunktionen. Sie finden dort Hinweise im Kapitel “Fehlerauswertung mit dem Ausgangsparameter RET_VAL”.

Welche SFCs genutzt werden und für die Fehlerauswertung relevant sind, können Sie über den Eigenschaftendialog des hier beschriebenen FCs im Register “Aufrufe” anzeigen lassen.

Tabelle 7-11 Anzeigen PNIO_SEND

DONE	ERROR	STATUS	Bedeutung
0	0	8180H	• Datenübergabe läuft; oder • der CP ist im Betriebszustand STOP.
1	0	0000 H	Neue Daten fehlerfrei übergeben.
0	1	8183H	• PROFINET IO Projektierung fehlt; oder • falsche CPLADDR; oder • der CP ist im Betriebszustand STOP. Bei Device-Betrieb zusätzlich: • Die Verbindung zwischen PROFINET IO-Controller und PROFINET IO-Device ist unterbrochen, oder • PROFINET IO-Controller nicht erreichbar oder • Gesamtlängen (Projektierung und Parameter LEN) sind nicht konsistent.
0	1	8184H	Systemfehler bzw. unzulässiger Parametertyp.
0	1	8185H	Parameter LEN größer als Quell-Bereich SEND.
0	1	8F22H	Bereichslängenfehler beim Lesen eines Parameters (z.B. DB zu kurz).
0	1	8F23H	Bereichslängenfehler beim Schreiben eines Parameters (z.B. DB zu kurz).
0	1	8F24H	Bereichsfehler beim Lesen eines Parameters.
0	1	8F25H	Bereichsfehler beim Schreiben eines Parameters.
0	1	8F28H	Ausrichtungfehler beim Lesen eines Parameters.
0	1	8F29H	Ausrichtungsfehler beim Schreiben eines Parameters.
0	1	8F30H	Parameter liegt im schreibgeschützten 1. akt. Datenbaustein.
0	1	8F31H	Parameter liegt im schreibgeschützten 2. akt. Datenbaustein.

FC11 PNIO_SEND - Fortsetzung

Tabelle 7-11 Anzeigen PNIO_SEND, Fortsetzung

DONE	ERROR	STATUS	Bedeutung
0	1	8F32H	Parameter enthält zu große DB-Nummer.
0	1	8F3AH	Zielbereich ist nicht geladen (DB).
0	1	8F42H	Quittungsverzug beim Lesen eines Parameters aus dem Peripheriebereich.
0	1	8F43H	Quittungsverzug beim Schreiben eines Parameters in den Peripheriebereich.
0	1	8F44H	Der Zugriff auf einen in der Bausteinbearbeitung zu lesenden Parameter ist gesperrt.
0	1	8F45H	Der Zugriff auf einen in der Bausteinbearbeitung zu schreibenden Parameter ist gesperrt.
0	1	8F7FH	Interner Fehler. z.B. Unzulässige ANY-Referenz.
0	1	8090H	Baugruppe mit dieser Adresse ist nicht vorhanden.
0	1	80A0H	Negative Quittung beim Lesen von der Baugruppe.
0	1	80A1H	Negative Quittung beim Schreiben zur Baugruppe.
0	1	80B0H	Baugruppe kennt den Datensatz nicht.
0	1	80B1H	• Die angegebene Datensatzlänge ist falsch. oder • Der CP geht in den Betriebszustand STOP.
0	1	80C0H	Der Datensatz kann nicht gelesen werden.
0	1	80C1H	Der angegebene Datensatz ist gerade in Bearbeitung.
0	1	80C2H	Es liegt ein Auftragsstau vor.
0	1	80C3H	Betriebsmittel (Speicher) belegt.
0	1	80C4H	Kommunikationsfehler (tritt temporär auf; daher ist Wiederholung im Anwenderprogramm sinnvoll.)

7.8.2 FC12 PNIO_RECV

Der FC-Baustein PNIO_RECV wird für die Datenübernahme in den CP-Betriebsarten PROFINET IO-Controller oder PROFINET IO-Device verwendet.

- Betrieb als PROFINET IO-Controller

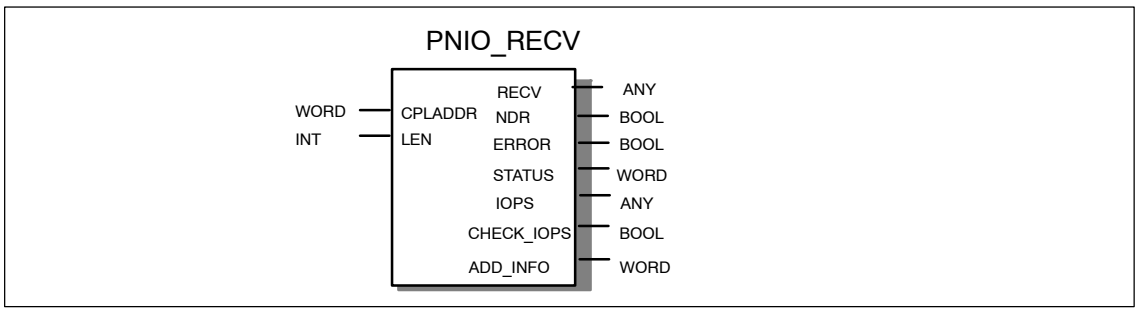
  Der Baustein übernimmt die Prozessdaten von PROFINET IO-Devices (Eingänge des Controllers) sowie den IO Provider Status (IOPS) von den PROFINET IO-Devices in die angegeben Eingabebereiche.

- Betrieb als PROFINET IO-Device

  Der Baustein übernimmt die vom PROFINET IO-Controller übertragenen Daten (projektierte A-Adressen) sowie den IO Provider Status (IOPS) des PROFINET IO-Controllers und schreibt sie in die für die Prozess-Ausgänge reservierten Datenbereiche der CPU im PROFINET IO-Device.

Aufrufschnittstelle

Aufrufschnittstelle in FUP-Darstellung



Beispiel in AWL-Darstellung

```
AWL                                    Erläuterung
call fc 12                             //PNIO_RECV Bausteinaufruf
CPLADDR     :=W#16#0100                //BG–Adresse aus Hardware–Konfiguration
LEN         :=7                        //Länge des Datenbereiches
IOPS        :=P#DB11.DBX7.0 BYTE 1     //Pro Empfangsdatenbyte ein Status-Bit im DB11
NDR         :=M 74.0                   //Adresse für Rückgabeparameter NDR
ERROR       :=M 74.1                   //Adresse für Rückgabeparameter ERROR
STATUS      :=MW76                     //Adresse für Rückgabeparameter STATUS
CHECK_IOPS  :=M74.2                    //Adresse für Rückgabeparameter CHECK_IOPS
ADD_INFO    :=MW 26                    //Diagnose-Information
RECV        :=P#DB11.DBX0.0 BYTE 7     //Empfangsdaten im DB11 (7 Byte)
```

FC 12 PNIO_RECV - Fortsetzung

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle erläutert alle Formalparameter für den FC12:

Parameter	Deklaration	Typ	Wertebereich	Bemerkung
CPLADDR	INPUT	WORD	-	Baugruppen-Anfangsadresse
RECV	IN_OUT	ANY (als VARTYPE ist nur BYTE zugelassen)	Die Adresse des Datenbereiches verweist alternativ auf: • Merkerbereich • Datenbausteinbereich	Angabe von Adresse und Länge Controller-Betrieb: Die Länge sollte der in HW Konfig projektierten Gesamtlänge der dezentralen Peripherie entsprechen, wobei Adresslücken mit übertragen werden. Device-Betrieb: Die Datenstruktur ergibt sich aus der Reihenfolge der Steckplätze der am PROFINET IO-Controller-Strang für dieses PROFINET IO-Device projektierten Ausgangsmodule und deren Länge ohne Adresslücken. Hinweise: • Der Baustein beginnt die Übertragung der Daten bei Adresse 0, unabhängig davon, wie Sie die Adressen projektiert haben (unabhängig von der kleinsten projektierten Adresse). • Die Angabe eines Peripherie-Bereichs ist nicht erlaubt, da Sie zunächst den IOPS auf GOOD prüfen müssen, bevor Daten in die Peripherie übernommen werden dürfen.

FC 12 PNIO_RECV - Fortsetzung

Parameter	Deklaration	Typ	Wertebereich	Bemerkung
LEN	INPUT	INT	Wert > 0 Die maximale Gesamtlänge der zu übertragenden Daten entnehmen Sie bitte dem dem gerätespezifischen Teil B dieses Handbuches unter Kapitel “Leistungsdaten“. Sie kann für Controller- bzw. Device-Betrieb unterschiedlich sein.	Länge des zu übertragenden Datenbereichs in Byte. Die Übertragung der Daten beginnt zwingend mit Adresse 0, unabhängig von der Projektierung. Beachten Sie, dass die IO-Adresse “0” mit der Länge=1 berücksichtigt wird. Controller-Betrieb: • Hier muss die größte projektierte Adresse der Devices angegeben werden. Die einzelnen Bereiche werden nicht zusammengefasst. • Die Daten werden in der Reihenfolge der logischen Adressen übertragen (wie bei PROFIBUS DP). Device-Betrieb: • Die Daten werden in der Reihenfolge der Steckplätze so übertragen, wie die Eingangsmodule am PROFINET IO-Controller-Strang für dieses PROFINET IO-Device projektiert sind. • Hinweis: Sie müssen für die Konsistenz zwischen der hier programmierten Längenangabe und der Projektierung des PROFINET IO-Controllers sorgen. Beim Device wird die gesamte Datenbereichslänge inklusive eventueller Lücken übertragen.
NDR	OUTPUT	BOOL	0: - 1: Daten übernommen	Der Zustandsparameter zeigt an, ob der Auftrag fehlerfrei abgewickelt wurde.
ERROR	OUTPUT	BOOL	0: - 1: Fehler	Fehleranzeige
STATUS	OUTPUT	WORD	-	Statusanzeige Siehe Tabelle 7-12 Seite A-249
CHECK_ IOPS	OUTPUT	BOOL	0: alle IOPS auf GOOD 1: mindestens ein IOPS auf BAD	Hilfsbit, das anzeigt, ob es erforderlich ist, den IOPS-Statusbereich auszuwerten.

FC 12 PNIO_RECV - Fortsetzung

Parameter	Deklaration	Typ	Wertebereich	Bemerkung
IOPS	OUTPUT	ANY (als VARTYPE ist nur BYTE zugelassen)	Die Adresse des Datenbereiches verweist alternativ auf: • Merkerbereich • Datenbausteinbereich Länge: Den Maximalwert entnehmen Sie bitte dem dem gerätespezifischen Teil B dieses Handbuches unter Kapitel “Leistungsdaten“. Sie kann für Controller- bzw. Device-Betrieb unterschiedlich sein.	Pro Byte Nutzdaten wird ein Status-Bit übertragen. Die Längenangabe hängt von der Länge im Parameter RECV ab (pro Byte ein Bit) = (Länge LEN + 7/ 8) Controller-Betrieb: Entsprechend dem Parameter RECV werden Adresslücken mit übertragen. Adresslücken werden mit Status GOOD übertragen. Device-Betrieb: Adresslücken werden nicht mit übertragen. Der Baustein beginnt die Übertragung des Status für Adresse 0. Hinweis: • Die Mindestlänge des ANY-Pointers ist (Länge LEN + 7/ 8)
ADD_INFO	OUTPUT	WORD	Zusätzliche Diagnose-Information Im Controller-Betrieb: • 0: Kein Alarm • >0: Anzahl anstehender Alarme Im Device-Betrieb ist der Parameter immer = 0.	Parameter-Erweiterung Hinweis: Der Parameter ADD_INFO wird auch dann aktualisiert, wenn im PROFINET IO-Controller keine INPUT-Adressen konfiguriert sind. In diesem Fall wird der Baustein PNIO_RECV mit einer Länge LEN > 0 (z.B. LEN = 1 Byte) aufgerufen. Er überträgt dann eine Adresslücke von 1 Byte. Die Parameter-Erweiterung ist nutzbar ab Firmware V2.0 des CP 343-1. Bei älteren Firmwareversionen ist der Parameter reserviert.

Hinweis

Beachten Sie, dass alle Ausgangsparameter erst dann ausgewertet werden dürfen, wenn der Baustein entweder NDR = 1 oder ERROR = 1 signalisiert.

Anzeigen

Die folgende Tabelle informiert über die vom Anwenderprogramm auszuwertende Anzeige, gebildet aus NDR, ERROR und STATUS.

FC 12 PNIO_RECV - Fortsetzung

Hinweis

Beachten Sie für die Einträge mit der Codierung $8Fxx_H$ unter STATUS auch die Angaben im Referenzhandbuch STEP 7 Standard und Systemfunktionen. Sie finden dort Hinweise im Kapitel “Fehlerauswertung mit dem Ausgangsparameter RET_VAL”.

Welche SFCs genutzt werden und für die Fehlerauswertung relevant sind, können Sie über den Eigenschaftendialog des hier beschriebenen FCs im Register “Aufrufe” anzeigen lassen.

Tabelle 7-12 Anzeigen PNIO_RECV

NDR	ERROR	STATUS	BEDEUTUNG
0	0	8180_H	• Datenübernahme läuft; oder • der CP ist im Betriebszustand STOP.
1	0	0000_H	Neue Daten fehlerfrei übernommen.
0	1	8183_H	• PROFINET IO-Projektierung fehlt; oder • falsche CPLADDR; oder • der CP ist im Betriebszustand STOP. Bei Device-Betrieb zusätzlich: • Die Verbindung zwischen PROFINET IO-Controller und PROFINET IO-Device ist unterbrochen, oder • PROFINET IO-Controller nicht erreichbar oder • Gesamtlängen (Projektierung und Parameter LEN) sind nicht konsistent
0	1	8184_H	Systemfehler bzw. unzulässiger Parametertyp.
0	1	8185_H	Ziel-Puffer (RECV)ist zu klein.
0	1	$8F22_H$	Bereichslängenfehler beim Lesen eines Parameters (z.B. DB zu kurz).
0	1	$8F23_H$	Bereichslängenfehler beim Schreiben eines Parameters (z.B. DB zu kurz).
0	1	$8F24_H$	Bereichsfehler beim Lesen eines Parameters.
0	1	$8F25_H$	Bereichsfehler beim Schreiben eines Parameters.
0	1	$8F28_H$	Ausrichtungfehler beim Lesen eines Parameters.
0	1	$8F29_H$	Ausrichtungsfehler beim Schreiben eines Parameters.
0	1	$8F30_H$	Parameter liegt im schreibgeschützten 1. akt. Datenbaustein.
0	1	$8F31_H$	Parameter liegt im schreibgeschützten 2. akt. Datenbaustein.
0	1	$8F32_H$	Parameter enthält zu große DB-Nummer.

FC 12 PNIO_RECV - Fortsetzung

Tabelle 7-12 Anzeigen PNIO_RECV, Fortsetzung

NDR	ERROR	STATUS	BEDEUTUNG
0	1	$8F3A_H$	Zielbereich ist nicht geladen (DB).
0	1	$8F42_H$	Quittungsverzug beim Lesen eines Parameters aus dem Peripheriebereich.
0	1	$8F43_H$	Quittungsverzug beim Schreiben eines Parameters in den Peripheriebereich.
0	1	$8F44_H$	Der Zugriff auf einen in der Bausteinbearbeitung zu lesenden Parameter ist gesperrt.
0	1	$8F45_H$	Der Zugriff auf einen in der Bausteinbearbeitung zu schreibenden Parameter ist gesperrt.
0	1	$8F7F_H$	Interner Fehler. z.B. Unzulässige ANY-Referenz.
0	1	8090_H	Baugruppe mit dieser Adresse ist nicht vorhanden.
0	1	$80A0_H$	Negative Quittung beim Lesen von der Baugruppe.
0	1	$80A1_H$	Negative Quittung beim Schreiben zur Baugruppe.
0	1	$80B0_H$	Baugruppe kennt den Datensatz nicht.
0	1	$80B1_H$	• Die angegebene Datensatzlänge ist falsch. oder • Der CP geht in den Betriebszustand STOP.
0	1	$80C0_H$	Der Datensatz kann nicht gelesen werden.
0	1	$80C1_H$	Der angegebene Datensatz ist gerade in Bearbeitung.
0	1	$80C2_H$	Es liegt ein Auftragsstau vor.
0	1	$80C3_H$	Betriebsmittel (Speicher) belegt.
0	1	$80C4_H$	Kommunikationsfehler (tritt temporär auf; daher ist Wiederholung im Anwenderprogramm sinnvoll.)

7.8.3 Allgemeines Verhalten der FCs für PROFINET IO

IO Consumer Status (IOCS) und IO Provider Status (IOPS)

Bei beiden Kommunikationspartnern - CPU/CP einerseits und IO-Device andererseits - gibt es jeweils eine Statusinformation GOOD oder BAD zu den Daten. Diese Statusinformation wird parallel mit den Daten übertragen. Der Status des Partners, der die Daten sendet, heißt IOPS (IO Provider Status), der Status des empfangenden Partners heißt IOCS (IO Consumer Status).

Der Status IOPS und der Status IOCS sind nicht zwingend identisch. Es kann beispielsweise sein, dass sich die S7-300 CPU im Stop-Zustand befindet (Output Disable bzw. keine PROFINET IO-Bausteine laufen). In diesem Fall übermittelt der CP als PROFINET IO-Controller den Status BAD zu den IO-Devices.

Zusammenhang zwischen Bausteinaufruf und IO-Daten

- Betrieb als PROFINET IO-Controller

  Der CP als PROFINET IO-Controller überwacht nicht den zyklischen Aufruf der PNIO_SEND/RECV Bausteine. Wenn die Bausteine nicht aufgerufen werden, gelten die letzten übertragenen IO-Daten und IOCS/IOPS-Daten.

- Betrieb als PROFINET IO-Device

  FC11 und FC12 besitzen jeweils einen eigenen Watchdog. In Abhängigkeit von der CPU-Zykluszeit wird die Verbindung zum PROFINET IO-Controller abgebaut, falls nach der Initialisierungsphase einer der beiden Bausteine nicht mehr aufgerufen wird.

Datenübertragung optimieren (nur bei Betrieb als PROFINET IO-Controller)

Es ist möglich, die Bausteine mit einer Länge (Parameter LEN) aufzurufen, die kleiner ist, als die projektierte Gesamtlänge der E/A-Daten am PNIO-Strang.

Dies können Sie so ausnutzen, dass zeitkritische Daten in jedem CPU-Zyklus und unkritische Daten hingegen nicht in jedem Zyklus übertragen werden.

Beispiel:
Übertragen Sie beispielsweise in jedem Zyklus nur den ersten Bereich der Daten (zeitkritische Daten) und in jedem zweiten Zyklus die Gesamtlänge der projektierten E/A-Daten. Dazu müssen Sie die zeitkritischen Daten in der Projektierung in den unteren Bereich (ab E/A-Adresse 0) legen.

7.8.4 Datenkonsistenz

Es wird immer der gesamte Eingangs- bzw. Ausgangsdatenbereich des PNIO-Controllers komplett und damit konsistent übertragen.

- Betrieb als PROFINET IO-Controller

  Davon unabhängig haben Sie über die Längenangabe im Bausteinaufruf die Möglichkeit, einen kleineren als den projektierten Eingangs- bzw. Ausgangsdatenbereich konsistent zu lesen bzw. auszugeben.

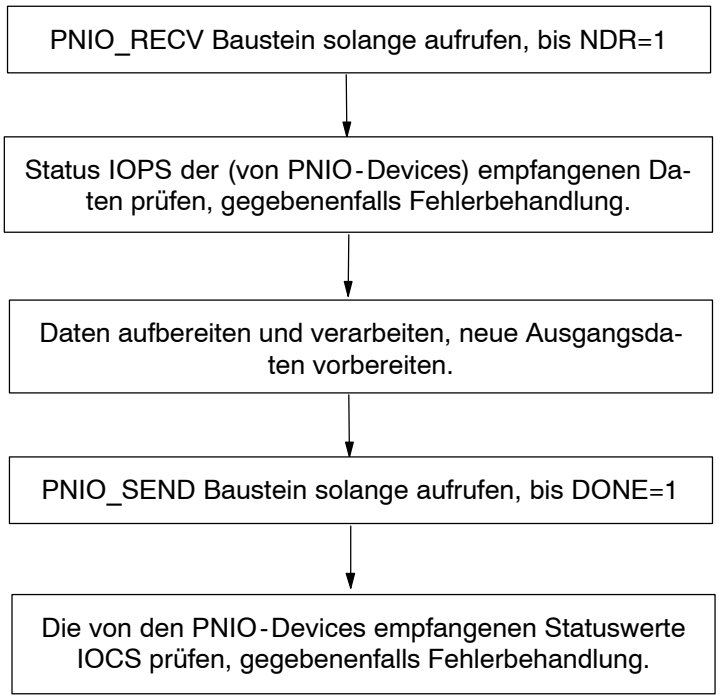
Anmerkung: Beachten Sie jedoch, dass in Bezug auf die “IO-Nutzdaten” innerhalb eines PROFINET IO-Systems nur die Daten-Konsistenz innerhalb der einzelnen IO-Slots garantiert werden kann. Dies ist unabhängig davon, dass für die hier beschriebenen Bausteine eine konsistente Datenübergabe zwischen CPU und IO-Controller gewährleistet wird.

Bausteinaufruf

Um die Datenkonsistenz zu sichern, dürfen Sie jedoch nur auf die IO-Daten zugreifen, wenn der Baustein fehlerfrei beendet wurde (Output-Parameter NDR = TRUE). Zusätzlich müssen Sie prüfen, ob der Status IOCS bzw. IOPS zu den Daten = GOOD ist.

Beispiel

Im Normalfall (abhängig von der Gesamtlänge der IO-Daten) wird der Baustein über mehrere Anwenderprogramm-Zyklen laufen, bis die Anzeige DONE/NDR = 1 meldet.



Anmerkung: Der Anwenderprogramm-Zyklus und der Zyklus des IO-Datenaustauschs zwischen PNIO-Controller und PNIO-Devices sind voneinander unabhängig.

7.8.5 Ersatzwerte

Die Aufschaltung von Ersatzwerten wird für die beiden folgenden Betriebsfälle unterstützt:

- Ersatzwerte im Anlauf (Betriebszustandswechsel der CPU von STOP nach RUN
- Ersatzwerte bei Störungen (Ziehen/Stecken oder Stationsausfall/-wiederkehr)

Ersatzwerte im Anlauf

Sie können die Ausgänge mit Ersatzwerten initialisieren, indem Sie im Anlauf-OB einen Merker (”Anlauf”-Merker) setzen. Im zyklischen Betrieb (OB1) werten Sie dann diesen ”Anlauf”-Merker aus um gegebenenfalls den PNIO_SEND Baustein mit den Initialisierungswerten aufzurufen.

Ersatzwerte bei Störungen (nur bei Betrieb als PROFINET IO-Controller)

Im Fehlerfall (Device/Modul ist ausgefallen) können Sie über die Abfrage der Statusinformationen IOCS / IOPS Status ermitteln, welche Module ausgefallen sind. Daraufhin haben Sie die Möglichkeit, Ersatzwerte aufzuschalten.

7.8.6 FB 52 PNIO_RW_REC

Der FB 52 dient im PROFINET IO-Controller-Betrieb sowohl der Funktion “Datensatz lesen” als auch der Funktion “Datensatz schreiben”. Der FB 52 kann zu einem Zeitpunkt nur eine der beiden Funktionen ausführen. Die Funktion “Datensatz lesen” oder “Datensatz schreiben” wird über den Parameter WRITE_REC gesteuert.

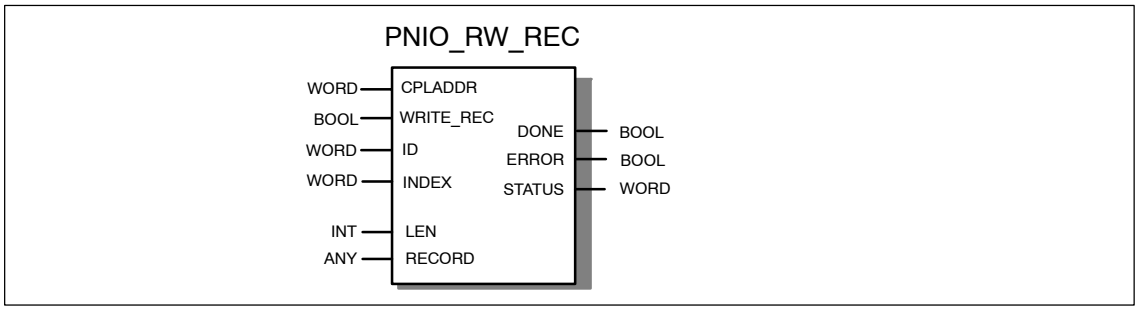
Beispiel: Das Anlagenkennzeichen und das Ortskennzeichen können dem CP über die Funktion “Datensatz schreiben” mitgeteilt werden. Hierfür wird der Maintenance-Datensatz “IM1” mit dem Index AFF1$_H$ benutzt.

Details zu den unterstützten Datensätzen sowie deren Aufbau können Sie unter der folgenden Internet-Adresse abrufen:

http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19289930

Aufrufschnittstelle

Aufrufschnittstelle in FUP-Darstellung:



Beispiel in AWL-Darstellung:

```
AWL                                    Erläuterung
CALL FB 52, DB 52                      // PNIO_RW_REC Bausteinaufruf
                                          (Datensatz lesen/schreiben)
CPLADDR     := W#16#0110               // BG-Adresse aus Hardware-Konfiguration
WRITE_REC   := M 1.1                   // TRUE: Datensatz schreiben;
                                          FALSE: Datensatz lesen
ID          := W#16#86A                // Logische Adresse des anzusprechenden Moduls
INDEX       := W#16#8000               // Datensatznummer
DONE        := M 1.3                   // Adresse für Rückgabeparameter DONE
ERROR       := M 1.1                   // Adresse für Rückgabeparameter ERROR
STATUS      := MW 12                   // Adresse für Rückgabeparameter STATUS
LEN         := MW 16                   // Länge des gelesenen / zu schreibenden Daten-
                                          satzes in Byte
RECORD      := P#DB3.DBX0.0 BYTE 80    // Ziel bzw. Quelle des zu übertragenden Daten-
                                          satzes (hier max. 80 Byte)
```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle erläutert alle Formalparameter für den FB 52:

Parameter	Deklaration	Datentyp	Wertebereich	Bemerkung
CPLADDR	INPUT	WORD	-	Baugruppen-Anfangsadresse
WRITE_REC	INPUT	BOOL	0: Datensatz lesen 1: Datensatz schreiben	Auftragstyp; Der Parameter darf über die Laufzeit des Bausteins nicht verändert werden.
ID	INPUT	WORD		Logische Adresse der PROFINET IO-Komponente (Baugruppe bzw. Modul). Bei einer Ausgabebaugruppe muss Bit 15 gesetzt werden. (Bsp. für Ausgangs-Adresse 5: ID:=DW#16#8005). Bei einer Mischbaugruppe ist die kleinere der beiden Adressen anzugeben.
INDEX	INPUT	WORD	Siehe Herstellerinformation, welche Datensatznummern von der Baugruppe bzw. dem Modul unterstützt werden.	Datensatznummer, die der Anwender lesen oder schreiben möchte.
DONE	OUTPUT	BOOL	0: - 1: Datensatz erfolgreich übertragen	Der Zustandsparameter zeigt an, ob der Auftrag fehlerfrei abgewickelt wurde.
ERROR	OUTPUT	BOOL	0: - 1: Fehler	Fehleranzeige
STATUS	OUTPUT	WORD	0: kein Fehler anderer Wert: Fehler (siehe Tabelle 7-13)	Statusanzeige

Parameter	Deklaration	Datentyp	Wertebereich	Bemerkung
LEN	IN_OUT	INT	Die Maximallänge ist 480 Byte.	• Datensatz lesen: Reiner OUTPUT-Parameter; nach erfolgreichem Lesen wird hier die Länge des gelesenen Datensatzes angegeben; sonst 0. • Datensatz schreiben: Reiner INPUT-Parameter; Länge des zu schreibenden Datensatzes wird hier vom Anwender angegeben. Die Länge muss zur Definition des Datensatzes passen.
RECORD	IN_OUT	ANY (als VARTYPE sind BYTE, WORD und DWORD zugelassen)	Die Adresse des Datenbereichs verweist alternativ auf: • Merkerbereich • Datenbausteinbereich Die Länge des Any-Pointers muss grösser oder gleich der Definition des Datensatzes sein.	• Datensatz lesen: Reiner OUTPUT-Parameter; nach erfolgreichem Lesen werden hier die Daten des Datensatzes abgelegt. Wenn die Länge des ANY-Pointers zu klein ist, werden soviel Daten wie möglich übertragen. • Datensatz schreiben: Reiner INPUT-Parameter; die zu schreibenden Daten des Datensatzes werden hier vom Anwender abgelegt. Die Länge des ANY-Pointers muss mindestens so gross sein, wie der Parameter LEN vorgibt.

Anzeigen

Die folgende Tabelle informiert über die vom Anwenderprogramm auszuwertende Anzeige, gebildet aus DONE, ERROR und STATUS.

Hinweis

Beachten Sie für die Einträge mit der Codierung $8Fxx_H$ unter STATUS auch die Angaben im Referenzhandbuch “STEP 7 - System- und Standardfunktionen für S7-300 und S7-400”. Sie finden dort Hinweise im Kapitel “Fehlerauswertung mit dem Ausgangsparameter RET_VAL”.

Tabelle 7-13 Anzeigen PNIO_RW_REC

DONE	ERROR	STATUS	BEDEUTUNG
0	0	8180_H	Datenübergabe läuft
1	0	0000_H	Datensatz erfolgreich übertragen

Tabelle 7-13 Anzeigen PNIO_RW_REC

DONE	ERROR	STATUS	BEDEUTUNG
0	1	8183_H	• Fehlende PNIO-Controller-Projektierung, • Falsche CPLADDR oder • CP im Betriebszustand STOP
0	1	8184_H	Systemfehler bzw. unzulässiger Parametertyp
0	1	8185_H	Ziel-Puffer (RECORD) ist zu klein
0	1	$8F22_H$	Bereichslängenfehler beim Lesen eines Parameters (z.B. DB zu kurz)
0	1	$8F23_H$	Bereichslängenfehler beim Schreiben eines Parameters (z.B. DB zu kurz)
0	1	$8F24_H$	Bereichsfehler beim Lesen eines Parameters
0	1	$8F25_H$	Bereichsfehler beim Schreiben eines Parameters
0	1	$8F28_H$	Ausrichtungfehler beim Lesen eines Parameters
0	1	$8F29_H$	Ausrichtungsfehler beim Schreiben eines Parameters
0	1	$8F30_H$	Parameter liegt im schreibgeschützten 1. aktiven Datenbaustein
0	1	$8F31_H$	Parameter liegt im schreibgeschützten 2. aktiven Datenbaustein
0	1	$8F32_H$	Parameter enthält zu große DB-Nummer
0	1	$8F3A_H$	Zielbereich nicht geladen (DB)
0	1	$8F42_H$	Quittungsverzug beim Lesen eines Parameters aus dem Peripheriebereich
0	1	$8F43_H$	Quittungsverzug beim Schreiben eines Parameters in den Peripheriebereich
0	1	$8F44_H$	Der Zugriff auf einen in der Bausteinbearbeitung zu lesenden Parameter ist gesperrt
0	1	$8F45_H$	Der Zugriff auf einen in der Bausteinbearbeitung zu schreibenden Parameter ist gesperrt
0	1	$8F7F_H$	Interner Fehler. z.B. unzulässige ANY-Referenz
0	1	8090_H	Baugruppe mit dieser Adresse ist nicht vorhanden
0	1	$80A0_H$	Negative Quittung beim Lesen von der Baugruppe
0	1	$80A1_H$	Negative Quittung beim Schreiben zur Baugruppe
0	1	$80A3_H$	Allgemeiner PROFINET IO-Context-Management-Fehler
0	1	$80A9_H$	PROFINET IO-Device oder Baugruppe meldet einen unzulässigen Typ
0	1	$80B0_H$	Baugruppe kennt den Datensatz nicht
0	1	$80B1_H$	• Die angegebene Datensatzlänge ist falsch oder • Der CP geht in den Betriebszustand STOP
0	1	$80B2_H$	Die logische Adresse oder der projektierte Steckplatz ist nicht belegt
0	1	$80B4_H$	PROFINET IO-Device oder Baugruppe meldet einen Zugriff auf unzulässigen Bereich
0	1	$80B6_H$	PROFINET IO-Device oder Baugruppe verweigert den Zugriff

Tabelle 7-13 Anzeigen PNIO_RW_REC

DONE	ERROR	STATUS	BEDEUTUNG
0	1	$80B8_H$	Die Baugruppe meldet einen unzulässigen Parameter
0	1	$80C0_H$	Der Datensatz kann nicht gelesen werden
0	1	$80C1_H$	Der angegebene Datensatz ist gerade in Bearbeitung
0	1	$80C2_H$	Es liegt ein Auftragsstau vor
0	1	$80C3_H$	Betriebsmittel (Speicher) belegt
0	1	$80C4_H$	Kommunikationsfehler (tritt temporär auf; daher ist Wiederholung im Anwenderprogramm sinnvoll.)

7.8.7 FB 54 PNIO_ALARM

Der FB 54 dient der Alarmauswertung durch einen als PROFINET IO-Controller betriebenen CP 343-1 und sollte in dessen Anwenderprogramm aufgerufen werden, wenn im FC12 der Parameter ADD_INFO ungleich 0. Nach vollständiger und fehlerfreier Übertragung aller OUTPUT-Parameter des FB 54 werden die empfangenen Alarme automatisch quittiert.

Die Alarme werden in der zeitlichen Reihenfolge ihrer Meldung ins Anwenderprogramm weitergegeben. Ältere, dem Anwenderprogramm noch nicht signalisierte Alarme, die durch neuere Alarme hinfällig werden, werden durch neue Alarme nicht gelöscht.

Hinweis

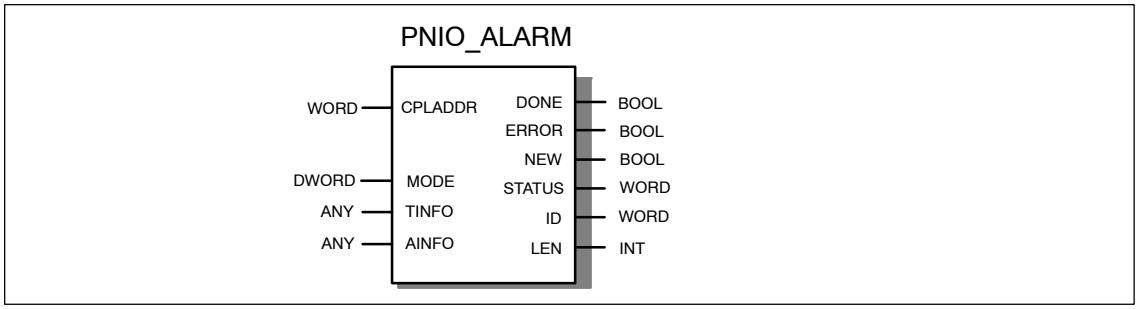
Solange der Baustein noch nicht aufgerufen wurde, werden die Alarme CP-intern automatisch quittiert.

Wenn der FB 54 im Anwenderprogramm (wenigstens) einmal aufgerufen wurde, dann muss er auch weiterhin aufgerufen werden, um anstehende Alarme zu quittieren. Dies ist der Fall, wenn der FC 12 im Parameter ADD_INFO einen Wert ungleich “0” meldet.

Wenn der FB 54 nach ein- oder mehrmaligem Aufruf im Anwenderprogramm nicht mehr aufgerufen wird, dann werden Alarme nicht quittiert und es ist nicht sichergestellt, dass das IO-Abbild korrekt aktualisiert wird. Dies kann z.B. der Fall nach einem Stationswiederkehr-Alarm sein. Die Notwendigkeit des Aufrufens des FB 54 kann nur durch einen Neustart des CP (Spannung AUS) zurückgesetzt werden.

Aufrufschnittstelle

Aufrufschnittstelle in FUP-Darstellung



Beispiel in AWL-Darstellung:

```
AWL                                   Erläuterung
CALL FB 54, DB 54                     // PNIO_ALARM-Bausteinaufruf
                                         (Datensatz lesen/schreiben)
CPLADDR     := W#16#0110              // BG-Adresse aus Hardware-Konfiguration
DONE        := M 1.1                  // Adresse für Rückgabeparameter DONE
ERROR       := M 1.2                  // Adresse für Rückgabeparameter ERROR
NEW         := M 1.3                  // TRUE: Ein neuer Alarm wurde empfangen
STATUS      := MW 12                  // Fehlercode des SFB bzw. des PNIO-Ctrl
ID          := MW 14                  // logische Anfangsadresse der Komponente (Bau-
                                         gruppe bzw. Modul), von der ein Alarm
                                         empfangen wurde
LEN         := MW 16                  // Länge der empfangenen Alarminformation
                                         (AINFO)
MODE        := MD 18                  // RESERVIERT (Wert immer = 0)
TINFO       := P#DB4.DBX0.0 BYTE 32   // (task information) Zielbereich für OB-
                                         Startinformation und Verwaltungsinformation;
                                         feste Länge 32 Byte Diagnose-Information
AINFO       := P#DB4.DBX32.0 BYTE 532 // (alarm information) Zielbereich für Kopf-
                                         information und Alarmzusatzinformation
```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle erläutert alle Formalparameter für den FB 54:

Parameter	Deklaration	Datentyp	Wertebereich	Bemerkung
CPLADDR	INPUT	WORD	-	Anfangsadresse der fehlerauslösenden Baugruppe
DONE	OUTPUT	BOOL	0: - 1: Alarminformation erfolgreich übertragen	Der Zustandsparameter zeigt an, ob der Auftrag fehlerfrei abgewickelt wurde. Bei DONE = 1 muss zusätzlich der Parameter NEW geprüft werden.
ERROR	OUTPUT	BOOL	0: - 1: Fehler	Fehleranzeige
NEW	OUTPUT	BOOL	0: Datenübertragung läuft oder kein neuer Alarm 1: Neuen Alarm empfangen und quittiert	Bei DONE = 1 und NEW = 1 wird hier ein neu empfangener Alarm signalisiert.
STATUS	OUTPUT	WORD	0: kein Fehler anderer Wert: Fehler (siehe Tabelle 7-14)	Statusanzeige

Parameter	Deklaration	Datentyp	Wertebereich	Bemerkung
ID	OUTPUT	WORD		Logische Anfangsadresse der alarmauslösenden PNIO-Komponente (Baugruppe bzw. Modul). Bei einer Ausgabebaugruppe wird Bit 15 gesetzt (Beispiel für Ausgangs-Adresse 5: ID:=DW#16#8005). Bei einer Mischbaugruppe wird die kleinere der beiden Adressen angegeben.
LEN	OUTPUT	INT		Länge der empfangenen Alarminformation (AINFO)
MODE	IN_OUT	DWORD	0	Reserviert
TINFO	IN_OUT	ANY (als VARTYPE ist BYTE, WORD und DWORD zugelassen)	Die Adresse des Datenbereichs verweist alternativ auf: • Merkerbereich • Datenbausteinbereich Die Länge des Any-Pointers muss >= 32 Byte sein.	task information Zielbereich für die Alarm-Verwaltungsinformation. Die Fehler-OB-Startinformation (OB-Header = Byte 0...19 von TINFO) wird von der CP-Firmware - soweit möglich - nachgebildet. Siehe auch 1)
AINFO	IN_OUT	ANY (als VARTYPE sind BYTE, WORD und DWORD zugelassen)	Die Adresse des Datenbereichs verweist alternativ auf: • Merkerbereich • Datenbausteinbereich Die Länge des Any-Pointers muss grösser oder gleich der max. zu erwartenden Alarmzusatzinformation sein, maximal 1432 Byte (siehe Parameter LEN)	alarm information Zielbereich für Kopfinformation und Alarmzusatzinformation. Wenn der ANY-Pointer AINFO zu klein ist, dann wird die Information abgeschnitten. Siehe auch 1)

1) Referenzhandbuch “STEP 7 - System- und Standardfunktionen für S7-300 und S7-400”, Alarm empfangen mit dem SFB 54 “RALRM”

Anzeigen

Die folgende Tabelle informiert über die vom Anwenderprogramm auszuwertende Anzeige, gebildet aus DONE, NEW, ERROR und STATUS.

Hinweis

Beachten Sie für die Einträge mit der Codierung $8Fxx_H$ unter STATUS auch die Angaben im Referenzhandbuch “STEP 7 - System- und Standardfunktionen für S7-300 und S7-400”. Sie finden dort Hinweise im Kapitel “Fehlerauswertung mit dem Ausgangsparameter RET_VAL”.

Tabelle 7-14 Anzeigen PNIO_ALARM

DONE	NEW	ERROR	STATUS	BEDEUTUNG
0	0	0	8180_H	Datenübergabe läuft
1	1	0	0000_H	Alarmdaten erfolgreich übertragen und Alarm quittiert
1	0	0	0000_H	Keine Alarmdaten vorhanden
0	0	1	8183_H	• Fehlende PNIO-Controller-Projektierung, • Falsche CPLADDR oder • CP im Betriebszustand STOP
0	0	1	8184_H	Systemfehler bzw. unzulässiger Parametertyp
0	0	1	8185_H	Ziel-Puffer (TINFO oder AINFO) ist zu klein
0	0	1	$8F22_H$	Bereichslängenfehler beim Lesen eines Parameters (z.B. DB zu kurz)
0	0	1	$8F23_H$	Bereichslängenfehler beim Schreiben eines Parameters (z.B. DB zu kurz)
0	0	1	$8F24_H$	Bereichsfehler beim Lesen eines Parameters
0	0	1	$8F25_H$	Bereichsfehler beim Schreiben eines Parameters
0	0	1	$8F28_H$	Ausrichtungfehler beim Lesen eines Parameters
0	0	1	$8F29_H$	Ausrichtungsfehler beim Schreiben eines Parameters
0	0	1	$8F30_H$	Parameter liegt im schreibgeschützten 1. aktiven Datenbaustein
0	0	1	$8F31_H$	Parameter liegt im schreibgeschützten 2. aktiven Datenbaustein
0	0	1	$8F32_H$	Parameter enthält zu große DB-Nummer
0	0	1	$8F3A_H$	Zielbereich nicht geladen (DB)
0	0	1	$8F42_H$	Quittungsverzug beim Lesen eines Parameters aus dem Peripheriebereich
0	0	1	$8F43_H$	Quittungsverzug beim Schreiben eines Parameters in den Peripheriebereich
0	0	1	$8F44_H$	Der Zugriff auf einen in der Bausteinbearbeitung zu lesenden Parameter ist gesperrt
0	0	1	$8F45_H$	Der Zugriff auf einen in der Bausteinbearbeitung zu schreibenden Parameter ist gesperrt

Tabelle 7-14 Anzeigen PNIO_ALARM

DONE	NEW	ERROR	STATUS	BEDEUTUNG
0	0	1	$8F7F_H$	Interner Fehler. z.B. unzulässige ANY-Referenz
0	0	1	8090_H	Baugruppe mit dieser Adresse ist nicht vorhanden
0	0	1	$80A0_H$	Negative Quittung beim Lesen von der Baugruppe
0	0	1	$80A1_H$	Negative Quittung beim Schreiben zur Baugruppe
0	0	1	$80B0_H$	Baugruppe kennt den Datensatz nicht
0	0	1	$80B1_H$	• Die angegebene Datensatzlänge ist falsch oder • Der CP geht in den Betriebszustand STOP
0	0	1	$80C0_H$	Der Datensatz kann nicht gelesen werden
0	0	1	$80C1_H$	Der angegebene Datensatz ist gerade in Bearbeitung
0	0	1	$80C2_H$	Es liegt ein Auftragsstau vor
0	0	1	$80C3_H$	Betriebsmittel (Speicher) belegt
0	0	1	$80C4_H$	Kommunikationsfehler (tritt temporär auf; daher ist Wiederholung im Anwenderprogramm sinnvoll.)

7.9 Mengengerüst / Ressourcenbedarf der FCs und FBs

Achtung

Bitte beachten Sie die Versionsangabe der Bausteine. Bei Bausteinen mit anderen Ausgabeständen kann der Ressourcenbedarf abweichen.

Tabelle 7-15 Angaben für FCs / FBs bei S7-400

NAME	Version	FC/FB Nr.	Ladespeicher Bytes	Arbeitsspeicher Bytes	MC7 Bytes	Lokaldaten Bytes
AG_SEND	1.1	FC5	732	576	540	20
AG_RECV	1.1	FC6	656	522	486	20
AG_LOCK	1.0	FC7	272	200	164	6
AG_UNLOCK	1.0	FC8	256	186	150	6
AG_LSEND	3.0	FC50	1044	846	810	52
AG_LRECV	3.0	FC60	1190	992	956	58
AG_SSEND	1.0	FC53	1642	1386	1350	118
AG_SRECV	1.0	FC63	1600	1356	1320	122
PN_InOut	1.3	FB88	2678	2234	2198	48
PN_InOut_Fast	1.0	FB90	2906	2266	2230	48

Tabelle 7-16 Angaben für FCs / FBs bei S7-300

NAME	Version	FC/FB Nr.	Ladespeicher Bytes	Arbeitsspeicher Bytes	MC7 Bytes	Lokaldaten Bytes
AG_SEND	4.2	FC5	1976	1664	1628	50
AG_RECV	4.7	FC6	1440	1206	1170	40
AG_LOCK	4.0	FC7	748	636	600	34
AG_UNLOCK	4.0	FC8	712	604	568	32
AG_CNTRL	1.0	FC10	1402	1138	1102	82
IP_CONFIG	1.1	FB55	2478	2056	2020	62
PN_InOut	1.5	FB88	2470	2066	2030	54
PNIO_SEND	1.0	FC11	1272	1058	1022	42
PNIO_RECV	1.0	FC12	1122	928	892	42
PNIO_RW_REC	1.0	FB52	1648	1390	1354	62
PNIO_ALARM	1.0	FB54	1178	970	934	62

8 NCM S7-Diagnose

Die hier beschriebene NCM S7-Diagnose liefert dynamische Informationen zum Betriebszustand der Kommunikationsfunktionen von online geschalteten CPs.

Sie finden in diesem Kapitel Übersichtsinformationen zu den einzelnen Diagnosefunktionen.

Eine Checkliste soll Ihnen helfen, einige typische Problemstellungen und deren mögliche Ursachen zu erkennen, bei denen das Diagnosewerkzeug NCM S7-Diagnose Hilfestellung bietet.

Folgende Quellen geben weitere Informationen

- Während der Diagnose liefert Ihnen die integrierte Hilfe kontextbezogene Unterstützung.
- Zum Umgang mit STEP 7-Programmen finden Sie ausführliche Informationen in der STEP 7-Basishilfe; dort finden Sie auch das Thema “Diagnose der Hardware”.

Hinweis

Die NCM S7-Diagnose unterstützt sowohl die Diagnose von CPs (Kommunikationsbaugruppen) als auch von weiteren Baugruppentypen wie beispielsweise IE/PB Link. Im folgenden Text ist der Begriff CP daher synonym für alle mit NCM S7-Diagnose diagnostizierbaren Baugruppen verwendet.

8.1 Übersicht

Diagnosemöglichkeiten in STEP 7

Sie finden in STEP 7 ein abgestuftes Konzept, um je nach Situation Informationen über den Betriebszustand Ihrer SIMATIC S7-Komponenten und Funktionen abrufen und bei Problemfällen Abhilfe schaffen zu können. Sie finden:

- **Diagnose der Hardware und Fehlersuche mit STEP 7**

  Die Hardware-Diagnose liefert dynamische Informationen zum Betriebszustand von Baugruppen, also auch der CPs, bei online geschalteter S7-Station .

  Das Vorliegen von Diagnoseinformation für eine Baugruppe können Sie anhand von Diagnosesymbolen im Projektfenster des SIMATIC-Managers erkennen. Diagnosesymbole zeigen den Status der zugehörigen Baugruppe und bei CPUs auch den Betriebszustand an.

  Ausführliche Diagnoseinformationen werden im ”Baugruppenzustand”.angezeigt, den Sie durch Doppelklick auf ein Diagnosesymbol in der Schnellansicht bzw. Diagnosesicht aufrufen können.

- **Diagnose der Kommunikation mit NCM S7-Diagnose**

  Die hier beschriebene NCM S7-Diagnose liefert dynamische Informationen zum Betriebszustand der Kommunikationsfunktionen von online geschalteten CPs bzw. Baugruppen.

- **HW Konfig liefert Statische Informationen**

  Statische Informationen, das heißt die projektierten Kommunikationseigenschaften zu einem online oder offline geschalteten CP können Sie jederzeit über die Hardware Konfiguration HW KONFIG einsehen.

Was Sie wissen sollten

Die grundlegenden Informationen aus dem Kapitel 2 über die Bedeutung und den Umgang mit NCM S7 sollten Ihnen vertraut sein. Sie kennen damit die Vorgehensweise, um den Ethernet-CP mit dem PG zu verbinden und ihn über das PG zu steuern.

Weitere Informationen

Folgende Quellen geben weitere Informationen

- Informationen zu den einzelnen Kommunikationsdiensten erhalten Sie in den entsprechenden Kapiteln in diesem Handbuch.
- Während der Diagnose liefert Ihnen die integrierte Hilfe kontextbezogene Unterstützung.
- Zum Umgang mit STEP 7-Programmen finden Sie ausführliche Informationen in der STEP 7-Basishilfe; dort finden Sie auch das Thema “Diagnose der Hardware”.

8.2 Funktionen von NCM S7-Diagnose

Funktionen

Es sind zu unterscheiden:

- Allgemeine Diagnose- und Statistikfunktionen
- Typ- und betriebsartabhängige Diagnosefunktionen

Allgemeine Diagnose- und Statistikfunktionen

Unabhängig von der projektierten Betriebsart des Ethernet-CP sind folgende Diagnosefunktionen möglich

- Den Betriebszustand an Ethernet ermitteln;
- Im Ethernet-CP registrierte Ereignismeldungen abfragen (Diagnosepuffer);

Betriebsartabhängige Funktionen

Abhängig von der projektierten Betriebsart des Ethernet-CP sind folgende Diagnosefunktionen möglich

- Diagnose der ISO-Transportverbindungen;
- Diagnose der ISO-on-TCP-Verbindungen;
- Diagnose der TCP-Verbindungen;
- Diagnose von UDP-Verbindungen;
- Diagnose von E-Mail-Verbindungen;
- Diagnose der TCP-Verbindungen für PROFINET.

8.2.1 Installation und Start von NCM S7-Diagnose

Installation und Start

Die NCM S7-Diagnose ist integrierter Bestandteil der STEP 7 Option NCM S7.

Sie haben mehrere Möglichkeiten, das Diagnosewerkzeug zu starten, beispielsweise:

- Aus dem Standard-Startmenü von Windows über die Programmgruppe SIMATIC.

  Wählen Sie diese Möglichkeit, wenn Sie das STEP 7-Projekt, in dem der CP konfiguriert wurde, auf Ihrem PG nicht verfügbar ist (Servicezwecke).

- Aus dem Eigenschaftendialog des jeweiligen CP von Ihrem STEP 7-Projekt aus.

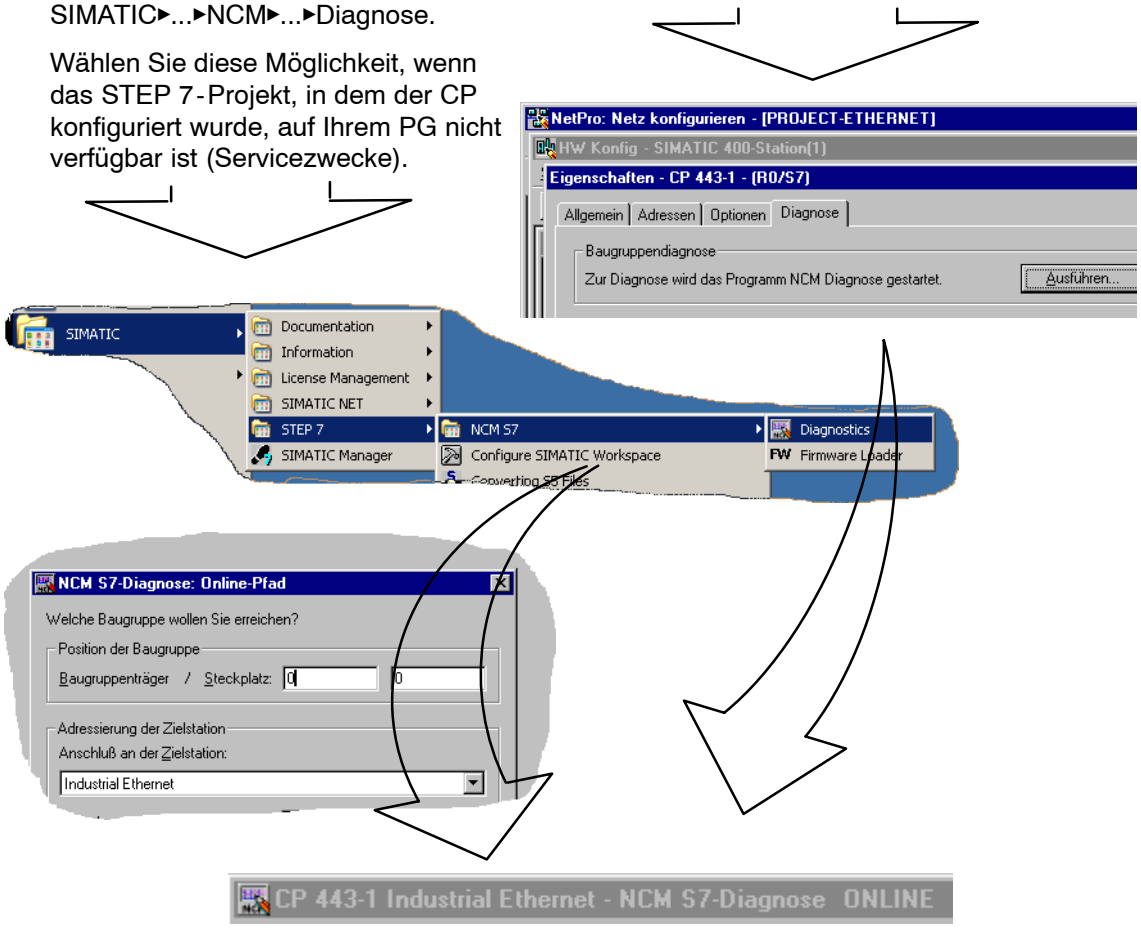
Alternative 1

- Aus dem Standard-Startmenü von Windows über die Programmgruppe SIMATIC▸...▸NCM▸...▸Diagnose.

  Wählen Sie diese Möglichkeit, wenn das STEP 7-Projekt, in dem der CP konfiguriert wurde, auf Ihrem PG nicht verfügbar ist (Servicezwecke).

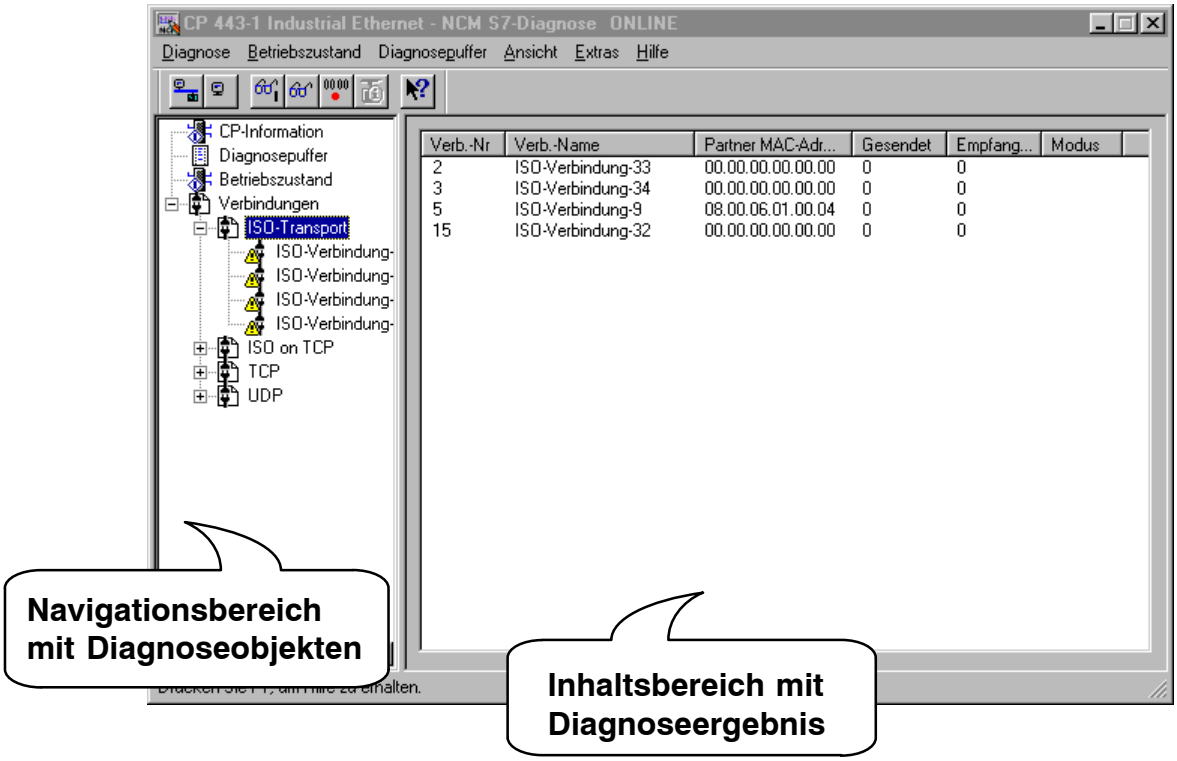
Alternative 2

- Aus dem Eigenschaftendialog des jeweiligen CP von Ihrem STEP 7-Projekt aus.



Aufbau

Die NCM S7-Diagnose präsentiert sich, ähnlich wie beispielsweise der SIMATIC-Manager, als eigenständiges, zweigeteiltes Applikationsfenster mit Menü- und Funktionsleiste:



- Im **Navigationsbereich** auf der linken Seite finden Sie die hierarchisch geordneten Diagnoseobjekte.

  Hier haben Sie jederzeit eine Übersicht über die verfügbaren Diagnosefunktionen. Je nachdem, welchen CP-Typ Sie gerade diagnostizieren und für welche Funktionen und Verbindungen der CP projektiert ist, zeigt sich eine angepasste Objektstruktur im Navigationsbereich.

- Im **Inhaltsbereich** auf der rechten Seite wird das Ergebnis der von Ihnen im Navigationsbereich angewählten Diagnosefunktion dargestellt.

Bedienung

- Indem Sie ein Diagnoseobjekt im Navigationsbereich per Mausklick anwählen, führen Sie die Diagnosefunktion aus.
- Über die **Menü- und Funktionsleiste** steuern Sie mit den kontextabhängigen Menübefehlen den Diagnoseablauf.

8.2.2 Allgemeine Menübefehle

Übersicht

Für den Diagnoseablauf sind die folgenden Menübefehle von allgemeiner Bedeutung. Abhängig vom Kontext stehen weitere Funktionen zur Verfügung; Erläuterungen hierzu erhalten Sie in der Online-Hilfe zur NCM-Diagnose.

Tabelle 8-1 Bedeutung der Menübefehle

Menü	Bedeutung
Diagnose ▶ Online-Verbindung öffnen... Diagnose ▶ Online-Verbindung schließen...	Über diese Menübefehle können Sie die Verbindung zu einem anderen zu diagnostizierenden CP herstellen, ohne das Diagnosewerkzeug zu beenden und neu starten zu müssen. Die aktuelle Diagnoseverbindung wird geschlossen. Wenn Sie gleichzeitig mehrere Diagnoseverbindungen betreiben möchten, können Sie hierzu NCM S7-Diagnose mehrfach starten.
Betriebszustand ▶	Steuern Sie hiermit den CP wie folgt:
Baugruppe Stoppen	Den CP anhalten.
Baugruppe Starten	Der CP kann gestartet werden, falls der RUN/STOP-Schalter auf RUN steht.
Baugruppe Urlöschen	Bei bestimmten CP-Typen, z.B. CP 443-1 ist ein Urlöschen möglich. Die Funktion muss zusätzlich bestätigt werden. Der CP behält nach diesem Urlöschen die voreingestellte MAC-Adresse sowie die remanenten Parameter. Der CP ist also für ein erneutes Laden direkt wieder erreichbar. Die remanent gespeicherten Parameter umfassen: • IP-Adresse und IP-Parameter • neu eingestellte MAC-Adresse • LAN-Einstellungen
Rücksetzen auf Werkseinstellungen	Bei bestimmten Baugruppen ist ein Rücksetzen auf die Werkseinstellungen möglich. Beim Rücksetzen auf die Werkseinstellungen werden auch die remanent gespeicherten Parameter gelöscht. Danach enthält die Baugruppe nur noch die voreingestellte MAC-Adresse (Lieferzustand).
C-PLUG für diese Baugruppe formatieren	Hier werden Informationen über den in der Baugruppe gesteckten C-PLUG ausgegeben. Der C-PLUG kann gelöscht und für die Verwendung in der Baugruppe formatiert werden.
Ansicht ▶ Aktualisieren	Mit diesem Menübefehl aktivieren Sie bei jeder Betätigung eine einmalige Erneuerung der angezeigten Diagnose- und Statusinformationen.
Ansicht ▶ Zyklisch Aktualisieren ein / aus	Mit diesem Menübefehl aktivieren Sie (Zyklisch Aktualisieren) und deaktivieren Sie (Zyklisch aus) eine automatische (zyklische) Erneuerung der angezeigten Diagnose- und Statusinformationen. Die Zeitspanne zwischen den Aktualisierungszeitpunkten können Sie mit dem Menübefehl **Extras▶Einstellungen** einstellen.

Tabelle 8-1 Bedeutung der Menübefehle

Menü	Bedeutung
Extras ▶ Einstellungen	Stellen Sie mit diesem Menübefehl allgemein gültige Parameter für die Diagnosesitzung ein. ~~bei Ethernet:~~ • Maskenaktualisierungszeit Einstellen der Zykluszeit, mit der die Diagnosedaten in einem Inhaltsbereich bei zyklischer Aktualisierung erneuert werden. • Maximale Größe der Diagnosepuffer-Protokolldatei Einstellen der maximalen Größe der Datei, die mit dem Menübefehl Diagnosepuffer>Zyklisch speichern... angelegt wird. (Angabe in kByte)
Hilfe ▶	Sie erhalten Hilfe zur aktuellen Diagnosefunktion. Sie können hierzu auch die Funktionstaste F1 betätigen. Beachten Sie, dass Sie in einigen Diagnosefunktionen auch kontextbezogene Hilfe zu einzelnen Ausgabefeldern erhalten. Positionieren Sie hierzu den Cursor auf das Ausgabefeld und betätigen Sie die Funktionstaste F1.

Hinweis

Wird die Verbindung zum CP während der Diagnosesitzung abgebrochen, erhalten Sie eine Meldung ”Online: Verbindung wurde abgebrochen”.

Sie können die Verbindung zum CP wieder herstellen, indem Sie die aufgeblendete Dialogbox entsprechend quittieren. Wenn möglich, wird dadurch die Verbindung wieder hergestellt.

8.3 Diagnose beginnen

8.3.1 Verbindung zum Ethernet-CP herstellen

Voraussetzungen

Stellen Sie eine physikalische Verbindung zwischen dem PG und der SIMATIC S7-Station her. Sie haben die Möglichkeiten des Anschlusses über:

- MPI
- Industrial Ethernet (ISO-Protokoll)
- Industrial Ethernet TCP/IP (IP-Protokoll)
- PROFIBUS

Möglichkeiten zum Aufruf der Diagnose

Aus folgenden Funktionen oder Dialogen von STEP7 können Sie die NCM Diagnose aufrufen:

- Eigenschaftendialog des CP
- Windows Startmenü
- Eigenschaftendialog der Verbindungen (NetPro)
- Hardware-Konfiguration HWKonfig

Diese Möglichkeiten werden nachfolgend beschrieben.

8.3.2 Diagnose aus dem Eigenschaftendialog des CP starten

Wenn auf Ihrem PG/PC die Projektdaten verfügbar sind, können Sie wie folgt vorgehen:

1. Markieren Sie die betreffende S7-Station im Projekt und öffnen Sie die Hardware-Konfiguration HWKonfig.
2. Wählen Sie den CP an und öffnen Sie den Eigenschaftendialog.
3. Wählen Sie das Register ”Diagnose”.
4. Wählen Sie die Schaltfläche ”Ausführen”.

Ergebnis:
NCM S7 Diagnose wird geöffnet. Der Pfad wird hierbei automatisch entsprechend dem in STEP 7 aktuellen Anschluss eingestellt.

8.3.3 Diagnose über das Windows-Startmenü aufrufen

Wenn auf Ihrem PG/PC keine Projektierdaten vorliegen, gehen Sie wie folgt vor, um die Diagnose mit einem angeschlossenen CP zu beginnen:

1. Wählen Sie im Windows-Startmenü den Menübefehl **SIMATIC ▸ STEP 7 ▸ Diagnose** ”

   NCM S7 Diagnose wird mit der Meldung im Inhaltsbereich “Keine Online-Verbindung zum CP” gestartet.

2. Wählen Sie im vorgelegten Dialogfeld ”NCM S7 Diagnose: Online-Pfad” die gewünschte, Ihrer Hardware-Konfiguration entsprechende Schnittstelle aus.

   Abhängig von der gewählten Anschlussart werden Sie zur Eingabe von Adressparametern aufgefordert.

Tabelle 8-2 Einstellmöglichkeiten der Online Pfade - ohne Parameter für einen Netzübergang

Anschluss an der Zielstation	Teilnehmeradresse	Position der Baugruppe Baugruppenträger /Steckplatz
MPI	MPI-Adresse des CP, wenn dieser eine eigene MPI-Adresse hat. Sonst ist hier die MPI-Adresse der CPU anzugeben.	Rack/Slot-Nr. des zu diagnostizierenden CPs. Wenn die MPI-Adresse des CP angegeben wird, ist die Defaulteinstellung “0/0” möglich Bei dieser Einstellung wird der CP angesprochen, dessen Adresse unter der Teilnehmeradresse angegeben wurde.
PROFIBUS	PROFIBUS-Adresse des PROFIBUS-CPs, über den die S7-Station erreicht wird.	Rack/Slot-Nr. des zu diagnostizierenden CPs.
Industrial Ethernet	MAC-Adresse des Ethernet-CP, über den die S7-Station erreicht wird. Eingabeform hexadezimal.	Rack/Slot-Nr. des zu diagnostizierenden CPs. Wenn Sie “0/0” angeben, wird der mit der Teilnehmeradresse spezifizierte CP direkt angesprochen.
Ind. Ethernet TCP/IP	IP-Adresse des Industrial Ethernet, über den die S7-Station erreicht wird. Eingabeform dezimal. Beispiel: IP-Adresse dezimal 142.120.9.134	Rack/Slot-Nr. des zu diagnostizierenden CPs. Wenn Sie “0/0” angeben, wird der mit der Teilnehmeradresse spezifizierte CP direkt angesprochen.

Beispiele für Online-Pfad ohne Netzübergang

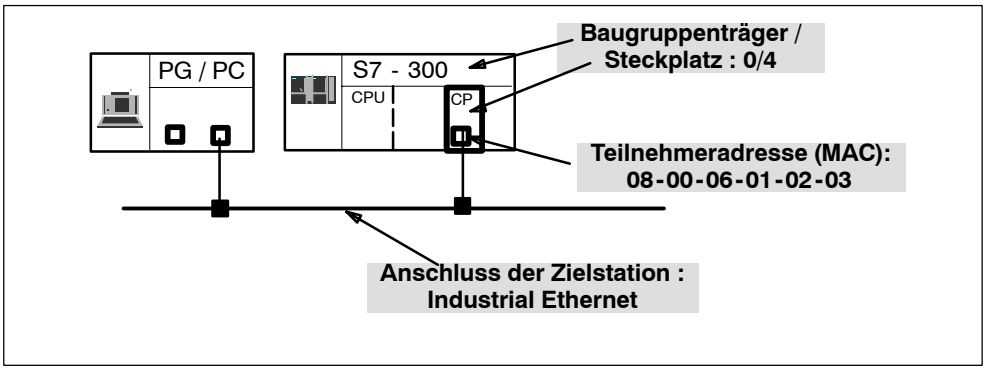


Bild 8-1 zu diagnostizierender CP ist direkt erreichbar

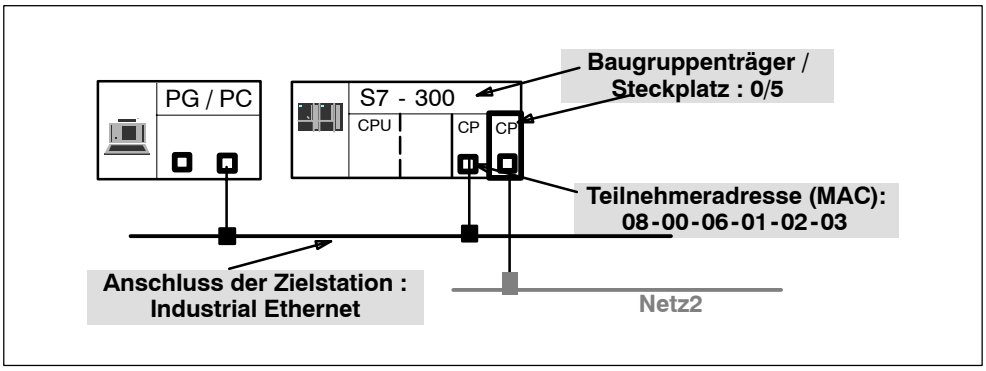


Bild 8-2 zu diagnostizierender CP ist indirekt über anderen CP erreichbar

8.3.4 Netzübergang benutzen

Fall a: ein Netzübergang

Wenn der zu diagnostizierende CP nur über einen Netzübergang zu erreichen ist, müssen Sie diesen zusätzlich auswählen und dessen Teilnehmeradresse am lokalen Netz angeben.

Zusätzlich müssen Sie die S7-Subnetz-ID des Zielnetzes angeben:

Die Subnetz-ID setzt sich aus zwei Nummern zusammen, die durch einen Bindestrich getrennt sind:

- Einer Nummer für das Projekt
- Einer Nummer für das Subnetz

Die Subnetz-ID können Sie den Objekteigenschaften für das Subnetz im STEP7-Projekt entnehmen. Die Subnetz-ID wird beim Drucken der Netzkonfiguration mit ausgedruckt.

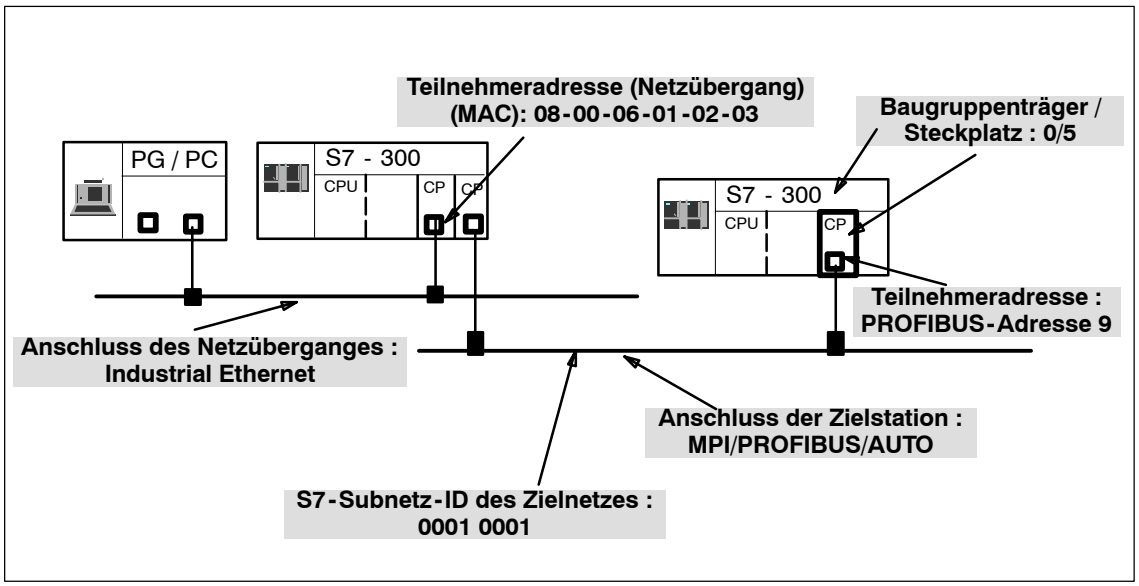


Bild 8-3 Beispiel für die Parametrierung des Online-Pfades mit einem Netzübergang

Fall b: mehrere Netzübergänge

Wenn der zu diagnostizierende CP über mehrere Netzübergänge erreicht werden muss, ist lediglich der erste Netzübergang anzugeben.

Das Routing über die weiteren Netzübergänge wird automatisch ermittelt.

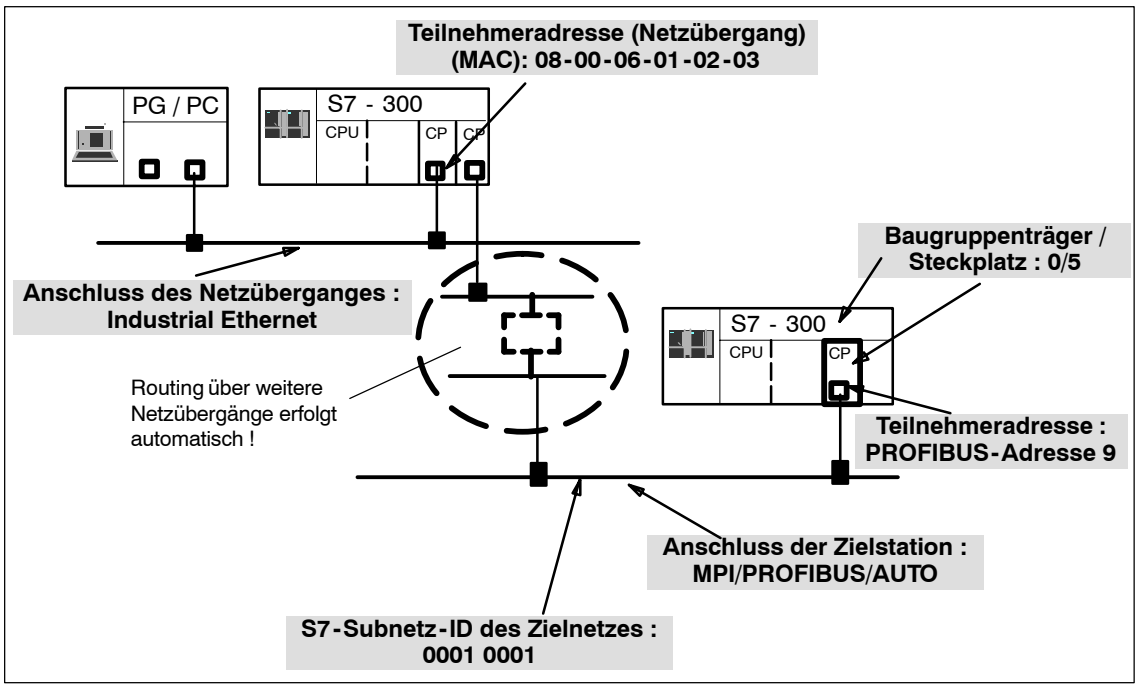


Bild 8-4 Beispiel für die Parametrierung des Online-Pfades mit mehreren Netzübergängen

8.3.5 PC-Station nutzen - Netzübergang einstellen bei ”PC internal”

Eine Besonderheit liegt vor, wenn Sie Ihren PC/PG als PC-Station nutzen und Sie daher beim Einrichten Ihrer Baugruppe unter “PG-/PC-Schnittstelle einstellen” die Schnittstelle als PC internal (local) parametriert haben. Sie müssen dann den Netzübergang parametrieren, auch wenn Sie keinen weiteren Netzübergang zur Zielstation überbrücken müssen.

Wählen Sie folgende Einstellungen:

- Anschluss des Netzüberganges: MPI/PROFIBUS/AUTO
- Teilnehmeradresse (Netzübergang)

  Tragen Sie hier den Index der Baugruppe ein.

  Der Index ist die virtuelle Steckplatzadresse der Komponente (ausgebbar über den Komponenten-Konfigurator). Der Index ist identisch mit der bei der Projektierung der PC-Station in STEP 7 HW Konfig gewählten Steckplatznummer!
- S7-Subnetz-ID des Zielnetzes

  Gehen Sie so vor, wie unter “Netzübergang einstellen” beschrieben.

Tipp:

Sie können diese Einstellungen für den Netzübergang umgehen, wenn Sie eine der folgenden Möglichkeiten wählen:

- Sie starten die NCM-Diagnose aus dem Eigenschaftendialog des CPs.
- Sie parametrieren beim Einrichten Ihrer Baugruppe unter “PG-/PC-Schnittstelle einstellen” die Schnittstelle **nicht** als PC internal (local).

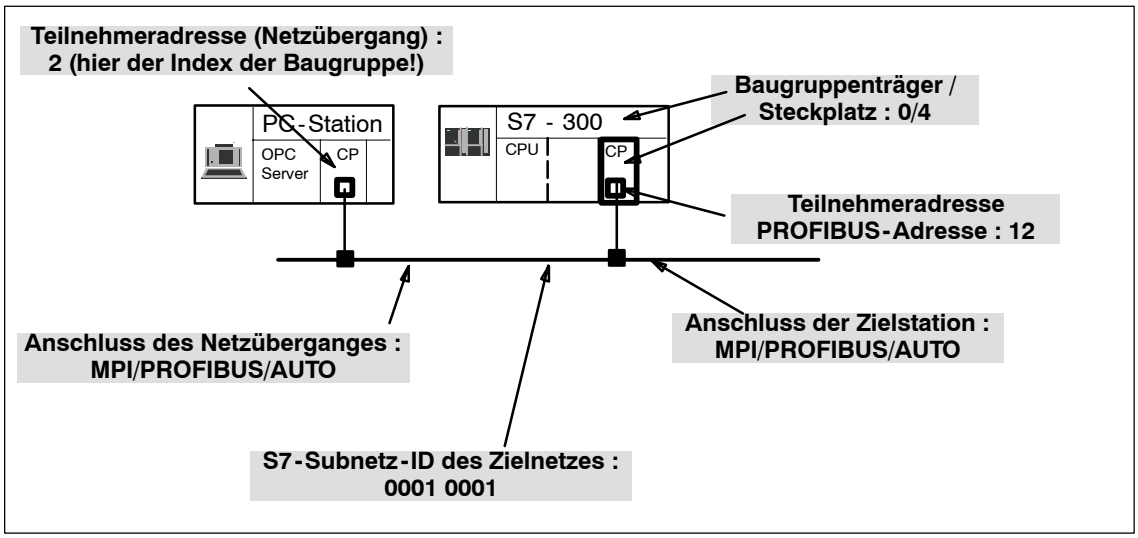


Bild 8-5 Beispiel für die Einstellung bei “PC internal”

8.3.6 Weitere Startmöglichkeiten für die Diagnose

Aus dem Eigenschaftendialog der Verbindungen starten

1. Aktivieren Sie über den Menübefehl **Zielsystem ▸ Verbindungsstatus aktivieren** den online-Zugriff;
2. Wählen Sie im Register “Statusinformationen” die Schaltfläche “Spezialdiagnose”.

Aus der Hardware-Konfiguration HWKonfig starten

1. Wählen Sie bei online-geschalteter S7-Station den Menübefehl **Zielsystem ▸ Baugruppenzustand**;
2. Wählen Sie im aufgeblendeten Dialog die Schaltfläche “Spezialdiagnose”.

Hinweis

Um mehrere Diagnoseverbindungen gleichzeitig zu betreiben, können Sie NCM S7 Diagnose mehrfach starten.

Sie können NCM S7 Diagnose gegebenenfalls auch zweifach mit Online-Verbindung zum jeweils selben CP starten; dies kann beispielsweise nützlich sein, um den Diagnosepuffer neben der Diagnose einer Verbindung zu beobachten.

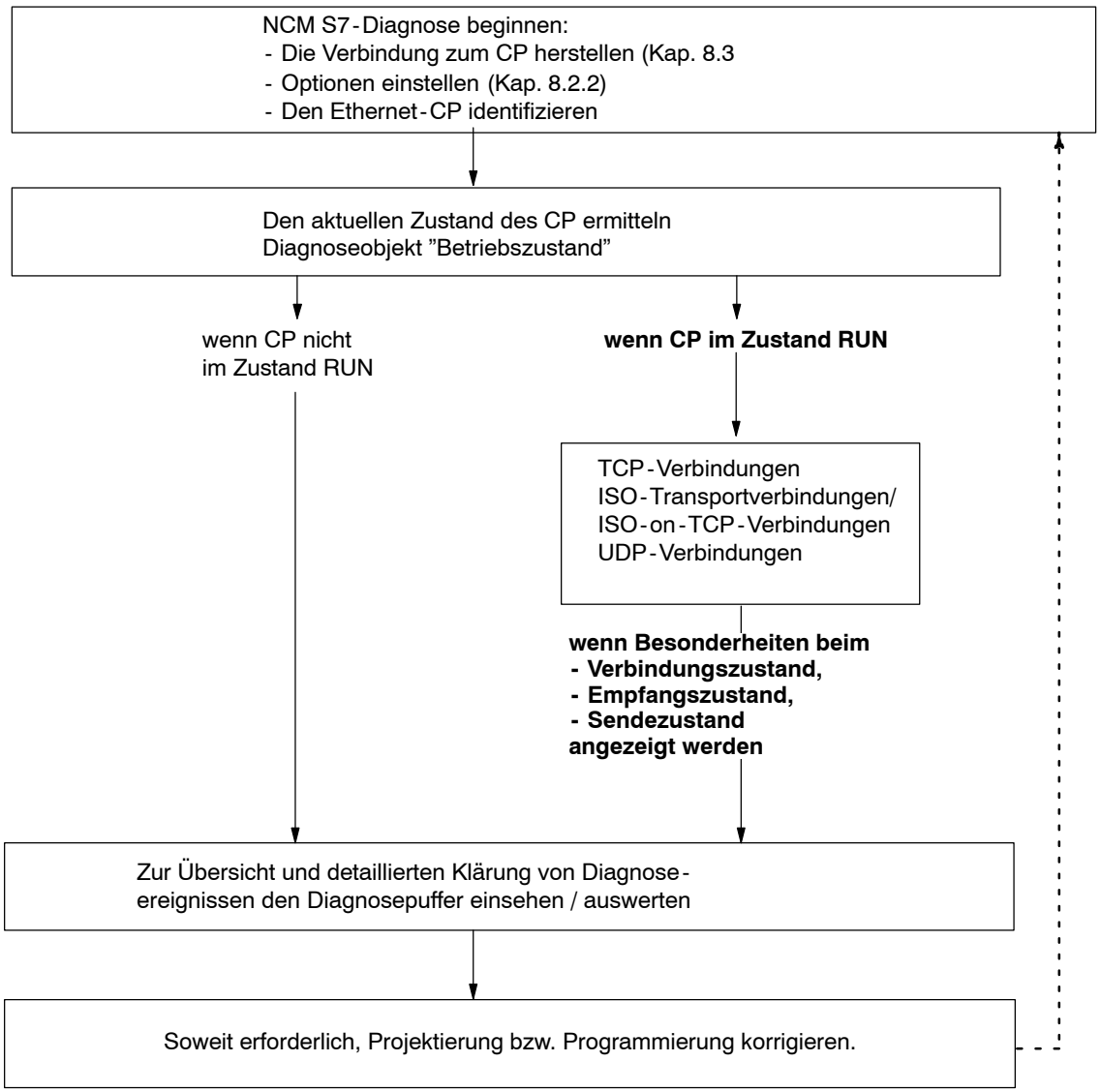
Voraussetzung hierzu: Sie haben einerseits eine Online-Verbindung über LAN (ISO oder TCP/IP) und andererseits eine Online-Verbindung über den K-Bus (alternativ über die CPU oder via PG-Kanal-Routing über einen weiteren CP) zur Verfügung.

8.4 Vorgehensweise in der Diagnose

Vorgehensweise

Für einen effizienten Einsatz des Diagnosewerkzeuges, insbesondere für einen ersten Umgang mit dem Diagnosewerkzeug ist folgendes Vorgehen zweckmäßig:

1. Orientieren Sie sich anhand des folgenden Ablaufschemas über den prinzipiellen Ablauf einer Diagnosesitzung.



2. Klären Sie beispielsweise anhand der in Kap. 8.6 zu findenden Checkliste Ihre Problem- oder Aufgabenstellung und wählen Sie der dort gegebenen Empfehlung entsprechend die Diagnosefunktion aus.

8.5 Diagnosefunktionen gezielt aufrufen

Entnehmen Sie den folgenden Tabellen, welche Diagnosemöglichkeiten Sie in den verfügbaren Funktionen vorfinden.

Tabelle 8-3 Allgemeine Diagnose- und Statistikfunktionen

Diagnosefunktion / Diagnoseobjekt	**Diagnoseziel**	**Besonderheiten**
CP-Information	Den CP, mit dem NCM S7-Diagnose verbunden ist, identifizieren und den aktuellen Betriebszustand feststellen.	
Betriebszustand	Den aktuellen Betriebszustand des Ethernet-CP als Baugruppe in S7-300/400 und als Kommunikationsteilnehmer an Industrial Ethernet feststellen und ggf. ändern (Menübefehle **Betriebszustand▸Baugruppe Stoppen** / **Starten** / **Urlöschen** / **Rücksetzen auf Werkseinstellungen**).	
Diagnosepuffer	Allgemeine Fehlerdiagnose mittels Diagnosepuffer: Im CP registrierte Ereignismeldungen anzeigen und detailliert entschlüsseln. Der Diagnosepuffer liefert Ihnen aussagekräftige Informationen für sämtliche Kommunikationsdienste des CP.	Im CP werden Ereignismeldungen in einem Umlaufpuffer registriert. Der Umlaufpuffer im CP fasst bis zu 50 Einträge. In NCM S7 können hingegen bis zu 500 Meldungen gespeichert werden! Alle CP-Funktionen können Ereignismeldungen erzeugen. Beim Aufruf des Diagnoseobjektes werden die Meldungen ausgelesen und angezeigt. Die neueste Meldung wird mit der höchsten fortlaufenden Nr. in der obersten Zeile angezeigt. Mit einem Doppelklick auf eine zuvor selektierte Ereignismeldung blenden Sie einen Hilfetext auf, der die Meldung genauer erklärt.

Hinweis

Die Ereignismeldungen im Umlaufpuffer der CPs sind nach Spannung AUS/EIN (bei S7-CPs) bzw. nach einem Booten (bei PC-Stationen) gelöscht.

Nutzen Sie bei Bedarf die Möglichkeit der Protokollierung in eine Datei, wenn Sie zu späteren Zeitpunkten die Historie von Ereignismeldungen einsehen möchten.

Weitere Informationen gibt Ihnen die Online-Hilfe zum Diagnoseobjekt “Diagnosepuffer”

Tabelle 8-4 Betriebsartabhängige Funktionen

Diagnosefunktion / Diagnoseobjekt	**Diagnoseziel**	**Besonderheiten**
Anzeige und Überwachung der Kommunikationsverbindungen. Je nachdem welches Diagnoseobjekt Sie anwählen, erhalten Sie im Inhaltsbereich Übersichts- oder Detailinformationen.		
Verbindungen	• Übersicht über alle genutzten Verbindungstypen;	Durch Doppelklicken auf die Objekte im Inhaltsbereich können Sie die Detailinformation aufrufen.
Verbindungen ▶ Typ	• Übersicht über alle Kommunikationsverbindungen eines bestimmten Typs, z.B. aller TCP-Verbindungen; • Informationen über den Verbindungszustand	
Verbindungen ▶ Typ ▶ Typ-Verbindung-n	• Detailinformationen über den Zustand einer Kommunikationsverbindung.	

8.6 Checkliste ”typische Problemstellungen” in einer Anlage

Bedeutung

Die folgenden Listen nennen einige typische Problemstellungen und deren mögliche Ursachen, bei denen das Diagnosewerkzeug NCM S7-Ethernet Diagnose Hilfestellung bietet.

Sie finden folgende Themenbereiche:

1. Checkliste Allgemeine CP-Funktionen
2. Checkliste Kommunikationsverbindungen

Lesehinweis

In der Spalte ”Klären der Ursache und Maßnahmen” finden Sie jeweils fett gedruckt die Empfehlung für die zur Problemstellung gehörenden Diagnosefunktion.

8.6.1 Checkliste Allgemeine CP-Funktionen

Tabelle 8-5 Checkliste für typische Problemstellungen beim CP-Betrieb in einer Anlage

Problemstellung	Mögliche Ursache	Klären der Ursache und Maßnahmen
Der Ethernet-CP geht nicht in den Betriebszustand Run.	Ungültige Projektierung wurde in den Ethernet-CP geladen.	**Gelbe STOP-LED und rote SF-LED zeigen Dauerlicht.** **Anforderung des Diagnosepuffers in NCM S7-Ethernet Diagnose.** Beispiel für den Eintrag: CP STOP wegen ungültiger CP-Parametrierung Maßnahme: Projektierung des Ethernet-CP korrigieren
	Schalterstop am Ethernet CP.	**Anforderung des Betriebszustandes in NCM S7-Diagnose.** Betriebszustand: Stop, Ursache: Schalterbetätigung nach STOP Maßnahme: Schalter am Ethernet-CP in Stellung RUN bringen

8.6.2 Checkliste Kommunikationsverbindungen

Tabelle 8-6 Checkliste für typische Problemstellungen bei ISO-Transportverbindungen/ISO-on-TCP-Verbindungen/UDP-Verbindungen in einer Anlage.

Problemstellung	Mögliche Ursache	Klären der Ursache und Maßnahmen
Der Datentransfer über eine ISO-Transportverbindung/ ISO-on-TCP-Verbindung kommt nicht oder nur in eine Richtung zustande.	AG_SEND und AG_RECV werden im Anwenderprogramm nicht aufgerufen. oder Empfangs- oder Sendepuffer sind zu klein oder fehlerhaft.	**Anwenderprogramm überprüfen.** **Statusbytes in AG_SEND und AG_RECV auswerten.** Maßnahmen: Ggf. FC-Bausteine projektieren. Ggf. ANY-Pointer korrigieren.
	Die Verbindung ist nicht aufgebaut.	Statusbytes der FC-Bausteine auswerten bzw. Diagnosepuffer auswerten. Maßnahmen: Änderung der Adressparameter (MAC-/IP-Adresse, TSAP).
Datentransfer zu langsam	Empfangsgerät zu langsam	**Diagnosepuffer auswerten.** Eintrag: "Keine Empfangsressourcen bei Zielstation XX". Maßnahmen: Sendeanstoß ggf. verlangsamen bzw. Empfängerstation überprüfen und Empfang optimieren.
Es wird nicht der komplette Datenblock bei einer ISO-Transportverbindung/ ISO-on-TCP-/UDP-Verbindung gesendet.	Parameter LEN bei AG_SEND ist falsch eingestellt.	Maßnahme: Parameter LEN mit notwendiger Größe einstellen.
Es wird nicht der komplette Datenblock bei einer ISO-Transportverbindung/ ISO-on-TCP-/UDP-Verbindung gesendet.	Der mit dem ANY-Pointer angegebene Puffer ist zu klein.	Maßnahme: Parameter LEN und den ANY-Pointer korrigieren.

9 Firmware-Lader

Diese Kapitel macht Sie mit dem Einsatzbereich und der Bedienung des Firmware-Laders (Firmwareloader) vertraut.

Der Firmware-Lader ermöglicht das Nachladen neuer Firmware-Ausgabestände in die SIMATIC NET Baugruppen.

Weitere detaillierte Auskunft zu den einzelnen Ladevarianten gibt die integrierte Hilfe.

9.1 Einsatzbereich

Firmware

Unter Firmware werden hier die Systemprogramme in den SIMATIC NET Baugruppen verstanden.

Einsatzbereich des Firmware-Laders

Der Firmwarelader ermöglicht das Nachladen neuer Firmware-Ausgabestände in die SIMATIC NET Baugruppen. Er wird verwendet für

- PROFIBUS-Baugruppen
- Industrial Ethernet-Baugruppen
- Baugruppen für Netzübergänge (z.B. IE/PB Link)

Installation

Der Firmware-Lader ist mit der Installation von NCM S7 auf Ihrem PG/PC verfügbar.

Ladedateien

Der Firmware-Lader unterstützt folgende Dateitypen:

- <Datei>.FWL

  Eine Dateiform, die neben der eigentlichen Firmware weitere Informationen enthält, die vom Firmware-Lader angezeigt werden. Der Firmware-Lader kann anhand dieser Informationen eine Prüfung der Firmware hinsichtlich Kompatibilität zum Gerät vornehmen.

Beachten Sie hierzu die Informationen, die Sie mit der Lieferung der Ladedatei - z.B. in der LIESMICH-Datei - erhalten.

Diese Informationen werden auch nach dem Einlesen der FWL-Datei in den Firmware-Lader angezeigt.

Firmware-Lader bedienen

Der Ladevorgang wird abhängig vom Baugruppentyp in 3 oder 4 Dialogschritten vorbereitet und durchgeführt.

Weitere Hinweise finden Sie im Folgekapitel und in den Dialogfeldern selbst.

9.2 Firmware laden

Ladevorgang beginnen

Wählen Sie im Windows-Startmenü den Menübefehl **SIMATIC ▸ STEP 7 ▸ NCM S7 ▸ Firmware-Lader.**

Wählen Sie die Schaltfläche **Weiter** und folgen Sie den Anweisungen im jeweils aufgeblendeten Dialogfeld.

Vorsicht

Vergewissern Sie sich, dass die von Ihnen verwendete Ladedatei als Update für den auf Ihrer Baugruppe befindlichen Ausgabestand der Firmware vorgesehen ist. Setzen Sie sich im Zweifelsfall mit Ihrem Siemens Fachberater in Verbindung.

Vorsicht

Beachten Sie, dass der Abbruch des Ladevorganges zu einem inkonsistenten Zustand der Baugruppe führen kann!

Lesen Sie hierzu die Beschreibung des jeweils betreffenden Geräts in Teil B dieses Handbuchs.

Weitere detaillierte Auskunft zu den einzelnen Ladevarianten gibt die integrierte Hilfe.

A Steckerbelegung

A.1 Anschlussstecker DC 24 V

Klemme	Funktion
L+	+24 V
M	Masse

A.2 RJ-45-Anschlussbuchse für Twisted Pair Ethernet

CPs mit Einfach-Anschluss

Pin- Nr.	Signal- Name	Funktion
1	TD	TP- / Transmit +
2	TD_N	TP- / Transmit -
3	RD	TP- / Receive +
4	-	-
5	-	-
6	RD_N	TP- / Receive -
7	-	-
8	-	-

Die Steckerbelegung der RJ-45-Buchse entspricht der IEEE802.3 Twisted Pair Schnittstelle.

CPs mit Mehrfach-Anschluss (Mehr-Port-Switch)

Pin- Nr.	Signal- Name	Funktion
1	RD	TP- / Receive +
2	RD_N	TP- / Receive -
3	TD	TP- / Transmit +
4	-	-
5	-	-
6	TD_N	TP- / Transmit -
7	-	-
8	-	-

A.3 Anschlussstecker für Industrial Ethernet

Steckerbelegung - 15-polige Sub-D-Buchse

Pin- Nr.	Signal- Name	Funktion
1	MEXT	externe Masse, Schirm
2	CLSN	Collision +
3	TRMT / TPETXD	Transmit + / TPE Transmit Data +
4	Masse	Masse 5 V
5	RCV / TPERXD	Receive + / TPE Receive Data +
6	M 15 V	Masse 15 V
7	TPE_SEL	Umschaltung AUI/ITP
8	Masse	Masse 5 V
9	CLSN_N	Collision -
10	TRMT_N / TPEXTXD_N	Transmit - / TPE Transmit Data -
11	Masse	Masse 5 V
12	RCV_N / TPERXD_N	Receive - / TPE Receive Data -
13	P15 V	+15 V
14	Masse	Masse 5 V
15	-	-

Die Steckerbelegung entspricht IEEE 802.3 AUI-Schnittstelle.

Die Signale TPETXD / TPETXD_N und TPERXD / TPERXD_N bilden die ITP-Schnittstelle.

A.4 Anschlussstecker für PROFIBUS

9-polige Sub-D-Buchse für PROFIBUS (verwendet bei IE/PB Link)

Pin- Nr.	Signal- Name	PROFIBUS-Bezeichnung	Belegt bei RS485
1	PE	Schutzerde	ja
2	-	-	-
3	RxD/TxD-P	Datenleitung-B	ja
4	RTS (AG)	Control-A	-
5	M5V2	Datenbezugspotential	ja
6	P5V2	Versorgungs-Plus	ja
7	BATT	-	-
8	RxD/TxD-N	Datenleitung-A	ja
9	-	-	-

B Normen und Zulassungen von SIMATIC NET S7-CPs

Produktbezeichnung:

- CP 343-1 Lean — Bestell-Nr.: 6GK7 343-1CX00-0XE0
- CP 343-1 Lean — Bestell-Nr.: 6GK7 343-1CX10-0XE0
- CP 343-1 — Bestell-Nr.: 6GK7 343-1EX11-0XE0
- CP 343-1 EX20 — Bestell-Nr.: 6GK7 343-1EX20-0XE0
- CP 343-1 — Bestell-Nr.: 6GK7 343-1EX21-0XE0
- CP 343-1 — Bestell-Nr.: 6GK7 343-1EX30-0XE0
- CP 343-1 Advanced — Bestell-Nr.: 6GK7 343-1GX21-0XE0
- CP 343-1 IT — Bestell-Nr.: 6GK7 343-1GX20-0XE0
- CP 343-1 PN — Bestell-Nr.: 6GK7 343-1HX00-0XE0
- CP 343-1 Lean — Bestell-Nr.: 6GK7 343-1CX00-0XE0
- CP 443-1 — Bestell-Nr.: 6GK7 443-1EX11-0XE0
- CP 443-1 — Bestell-Nr.: 6GK7 443-1EX20-0XE0
- CP 443-1 IT — Bestell-Nr.: 6GK7 443-1GX11-0XE0
- CP 443-1 Advanced — Bestell-Nr.: 6GK7 443-1EX40-0XE0
- CP 443-1 Advanced — Bestell-Nr.: 6GK7 443-1EX41-0XE0
- IE/PB Link — Bestell-Nr.: 6GK1411-5AA00
- IE/PB Link PN IO — Bestell-Nr.: 6GK1411-5AB00
- IWLAN/PB Link PN IO — Bestell-Nr.: 6GK1417-5AB00

Hinweis

Die aktuell gültigen Zulassungen finden Sie auf dem Typenschild des jeweiligen Produkts.

IEC 61131–2

Die oben genannten SIMATIC NET S7-CPs erfüllen die Anforderungen und Kriterien der Norm IEC 61131–2 (Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen).

CE-Kennzeichnung

Die oben genannten SIMATIC NET S7-CPs erfüllen die Anforderungen und Schutzziele der nachfolgend aufgeführten EG–Richtlinien und stimmen mit den harmonisierten europäischen Normen (EN) überein, die für Speicherprogrammierbare Steuerungen in den Amtsblättern der Europäischen Gemeinschaft bekanntgegeben wurden:

- 89/336/EWG “Elektromagnetische Verträglichkeit“ (EMV–Richtlinie)
- 94/9/EG „Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen“ (Explosionsschutzrichtlinie)

Die EG-Konformitätserklärungen werden gemäß genannten EG-Richtlinien für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

- Siemens Aktiengesellschaft
  Bereich A&D
  Industrielle Kommunikation SIMATIC NET
  Postfach 4848
  D-90327 Nürnberg

EMV–Richtlinie

Die oben genannten SIMATIC NET S7-CPs sind ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich.

Einsatzbereich	Anforderungen an	
	Störaussendung	Störfestigkeit
Industrie	EN 61000–6–4 : 2001	EN 61000–6–2 : 2001

Explosionsschutzrichtlinie

nach EN 60079-15 (Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres; Type of protection „n“)

II 3 G EEx nA II T4

KEMA 03ATEX1225 X

Hinweis

Beachten Sie beim Einsatz (Installation) von SIMATIC NET-Produkten im explosionsgefährdeten Bereich Zone 2 unbedingt die damit verbundenen besonderen Bedingungen!

Sie finden diese Bedingungen hier:

- auf der SIMATIC NET Manual Collection
- im Internet unter der Adresse

  http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/13702947

Maschinenrichtlinie

Das Produkt ist weiterhin eine Komponente nach Artikel 4(2) der EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG.

Nach der Maschinenrichtlinie sind wir verpflichtet darauf hinzuweisen, dass das bezeichnete Produkt ausschließlich zum Einbau in eine Maschine bestimmt ist. Bevor das Endprodukt in Betrieb genommen wird, muss sichergestellt sein, dass es mit der Richtlinie 89/392EWG konform ist.

Aufbaurichtlinien beachten

Das Produkt erfüllt die Anforderungen, wenn Sie bei Installation und Betrieb die Aufbaurichtlinien einhalten, die in diesem Gerätehandbuch und in den Dokumentationen /1/, /3/ und /4/ enthalten sind.

Warnung

Es kann Personen und Sachschaden eintreten.

Durch die Installation von Erweiterungen, die nicht für SIMATIC S7-CPs bzw. deren Zielsysteme zugelassen sind, können die Anforderungen und Vorschriften für Sicherheit und elektromagnetische Verträglichkeit verletzt werden.

Verwenden Sie nur Erweiterungen, die für das System zugelassen sind.

Hinweis für Australien

Die oben genannten SIMATIC NET S7-CPs erfüllen die Anforderungen der Norm AS/NZS 2064 (Class A).

Hinweis für Kanada

Dieses Digitalgerät Klasse A erfüllt die Anforderungen der Norm Canadian ICES-003.

AVIS CANADIEN

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

UL– und CSA-Zulassung

Hinweis

Welche der nachfolgenden UL/CSA oder cULus-Zulassungen, für Ihr Produkt erteilt wurde, erkennen Sie an den Kennzeichnungen auf dem Typenschild.

UL–Zulassung

UL–Recognition–MarkUnderwriters Laboratories (UL) nach Standard UL 508:

- Report E 85972

CSA–Zulassung

CSA–Certification–MarkCanadian Standard Association (CSA) nach Standard C 22.2 No. 142:

- Certification Record 063533–C-000

cULus–Zulassung, Hazardous Location

CULUS Listed 7RA9 IND. CONT. EQ. FOR HAZ. LOC.

Underwriters Laboratories Inc. nach

- UL 508 (Industrial Control Equipment)
- CSA C22.2 No. 142 (Pocess Control Equipment)
- UL 1604 (Hazardous Location)
- CSA–213 (Hazardous Location)

APPROVED for Use in

- Cl. 1, Div. 2, GP. A, B, C, D T4A
- Cl. 1, Zone 2, GP. IIC T4
- Cl. 1, Zone 2, AEx nC IIC T4

Warnung

Explosion Hazard -

Do not disconnect while circuit is live unless area is known to be non hazardous.

Warnung

Explosion Hazard -

Substitution of components may impair suitability for Class I, Division 2.

Hinweis

This equipment is suitable for use in Class I, Division 2, Group A, B, C, D or non-hazardous locations only.

Achtung

For devices with C-Plug memory: The C-Plug memory module may only be inserted or removed when the power is off.

Beachten Sie den nachfolgenden Hinweis:

Hinweis

Die Anlage muss entsprechend den Vorgaben des NEC (National Electrical Code) aufgebaut sein.

Beim Einsatz in Umgebungen, die Class I, Division 2 (s. o.) entsprechen, müssen die SIMATIC NET S7-CPs in ein Gehäuse eingebaut werden.

FM–Zulassung

Factory Mutual Approval Standard Class Number 3611, Class I, Division 2, Group A, B, C, D, T4 or Class I, Zone 2, Group IIC, T4.

Warnung

Es kann Personen und Sachschaden eintreten.

In explosionsgefährdeten Bereichen kann Personen- und Sachschaden eintreten, wenn Sie bei laufendem Betrieb eines SIMATIC NET S7-CP einen elektrischen Stromkreis herstellen oder trennen (z. B. bei Steckverbindungen, Sicherungen, Schaltern).

WARNING - EXPLOSION HAZARD: DO NOT DISCONNECT EQUIPMENT WHEN A FLAMMABLE OR COMBUSTIBLE ATMOSPHERE IS PRESENT.

Bei Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (Division 2 oder Zone 2) muss das Gerät in ein Gehäuse eingebaut werden.

C Literaturverzeichnis

Handbücher und weitere Informationen

/**1**/ Zur Montage und Inbetriebnahme des CP

SIMATIC S7
Automatisierungssystem S7-300
- Aufbauen: Installationshandbuch
- Baugruppendaten: Referenzhandbuch
Siemens AG

sowie

SIMATIC S7
Automatisierungssystem S7-400, M7-400
- Aufbauen: Installationshandbuch
- Baugruppendaten: Referenzhandbuch
Siemens AG

/**2**/ Zur Nutzung und Projektierung des CP
Handbuch
S7-CPs für Industrial Ethernet - Projektieren und in Betrieb nehmen
Bestandteil
- des Handbuch-Paketes NCM S7 für SIMATIC NET CPs
- der Online-Dokumentation in STEP 7
Siemens AG

/**3**/ Zur Nutzung und Projektierung des CP
NCM S7 für SIMATIC NET CPs Kurzanleitung ”Erste Schritte”
Bestandteil
- des Handbuch-Paketes NCM S7 für PROFIBUS
- der Online-Dokumentation in STEP 7
Siemens AG

/**4**/ SIMATIC NET , Anleitung
PC-Stationen In Betrieb nehmen
Bestandteil
- des Handbuch-Paketes NCM S7 für Industrial Ethernet
- der Online-Dokumentation in STEP 7
Siemens AG

/**5**/ SIMATIC NET IT-CP, Anleitung
Bestandteil
- des Handbuch-Paketes NCM S7 für Industrial Ethernet
- der Online-Dokumentation in STEP 7 / Option NCM S7 für Industrial Ethernet
Siemens AG

/**6**/ SIMATIC Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7
Teil des STEP 7-Dokumentationspaketes STEP 7 Grundwissen
Bestandteil der Online-Dokumentation in STEP 7
Siemens AG

/**7**/ SIMATIC Programmieren mit STEP 7
Teil des STEP 7-Dokumentationspaketes STEP 7 Grundwissen
Bestandteil der Online-Dokumentation in STEP 7
Siemens AG

/**8**/ SIMATIC STEP 7 Referenzhandbücher mit Handbücher
- KOP / FUP / AWL
- Systemsoftware für S7-300/400 System- und Standardfunktionen
Bestandteil der Online-Dokumentation in STEP 7
Siemens AG

/**9**/ Zum Aufbau und zum Betrieb eines Industrial Ethernet-Netzes
SIMATIC NET Handbuch Industrial Twisted Pair Netze
Siemens AG

/**10**/ Ethernet, IEEE 802.3
(ISO 8802-3)

/**11**/ Zum Aufbau und zum Betrieb eines Industrial Ethernet-Netzes
SIMATIC NET Handbuch für Triaxialnetze Industrial Ethernet

/**12**/ Lokale Netze -
Kommunikationsplattform der 90er Jahre
Andreas Zenk
Addison-Wesley
ISBN 3-89319-567-X

/**13**/ TCP/IP
Internet-Protokolle im professionellen Einsatz
Mathias Hein
International Thomson Publishing
ISBN 3-8266-400-4
ITP Online-Center: http://www.ora.de

/**14**/ RFC1006 (Request For Comment)

/**15**/ RFC793 (TCP)

/**16**/ RFC791 (IP)

/**17**/ Zum Thema Programmierung:
Automatisieren mit STEP 7 in AWL und SCL
Anwenderhandbuch, Programmierhandbuch
Berger, H. / Publicis-MCD-Verlag, 2001

/**18**/ Zur Projektierung von PROFINET CBA (Komponenten und Anlagen):

Basishilfe im Engineeringtool SIMATIC iMap
Siemens AG

/**19**/ Zur Projektierung von PROFINET CBA (Komponenten und Anlagen):

Component based Automation - Anlagen projektieren mit SIMATIC iMap
Handbuch
Siemens AG

/**20**/ Zur Anwendung und Projektierung von PROFINET IO
Von PROFIBUS DP nach PROFINET IO
Handbuch
Siemens AG

/**21**/ Zur Anwendung und Projektierung von PROFINET IO
PROFINET IO Systembeschreibung
Handbuch
Siemens AG

/**22**/ Kommunikation mit SIMATIC
Systemhandbuch
Siemens AG

Bestellnummern

Die Bestellnummern für die oben genannten Siemens-Dokumentationen sind in den Katalogen ”SIMATIC NET Industrielle Kommunikation, Katalog IK PI” und ”SIMATIC Automatisierungssysteme SIMATIC S7 / M7 / C7 - Komponenten für die vollintegrierte Automation, Katalog ST70” enthalten.

Diese Kataloge sowie zusätzliche Informationen können bei den jeweiligen Siemens-Zweigniederlassungen und Landesgesellschaften angefordert werden.

Einige der hier genannten Dokumente finden Sie auch auf der Manual Collection CD, die jedem S7-CP beiliegt.

D Glossar

D.1 Allgemeiner Teil A-300
D.2 Industrial Ethernet A-304
D.3 PROFINET A-306

D.1 Allgemeiner Teil

Anlage

Gesamtheit aller elektrischen Betriebsmittel. Zu einer Anlage gehören u.a.: Speicherprogrammierbare Steuerung, Geräte für Bedienen und Beobachten, Bussysteme, Feldgeräte, Antriebe, Versorgungsleitungen.

Baudrate

->Übertragungsgeschwindigkeit

Broadcast

Eine Broadcast-Übertragung entspricht einem Rundruf: Über **ein** Broadcast-Telegramm werden alle Teilnehmer erreicht, die für Broadcast-Telegramme empfangsbereit sind.

Bussegment

Teil eines -> Subnetzes. Subnetze können aus Bussegmenten mittels Segmentübergängen wie Repeater und Bridges gebildet sein. Segmente sind für die Adressierung transparent.

Client

Unter Client wird ein Gerät, oder allgemein ein Objekt verstanden, das einen -> Server auffordert, einen Dienst zu erbringen.

CP

Communication Processor. Baugruppe für Kommunikationsaufgaben.

CSMA/CD

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection); ein Übertragungsverfahren.

Dienste

Angebotene Leistungen eines Kommunikationsprotokolls.

FC-Bausteine

STEP 7 Codebaustein vom Typ ”Funktion”.

Gateway

Intelligentes Schnittstellengerät, das auf ISO-Schicht 7 verschiedenartige lokale -> Netze miteinander verbindet.

Industrial Ethernet

Ein Bussystem nach IEEE 802.3 (ISO 8802-2)

Multicast

Eine Multicast-Übertragung entspricht einem Rundruf an eine Teilnehmergruppe: Über **ein** Multicast-Telegramm werden alle Teilnehmer erreicht, die zur angesprochenen Multicast-Gruppe gehören und empfangsbereit sind.

NCM S7 für Industrial Ethernet

Projektiersoftware zur Projektierung und Diagnose von Ethernet-CP.

NCM S7 für PROFIBUS

Projektiersoftware zur Projektierung und Diagnose von PROFIBUS-CP.

Netz

Ein Netz besteht aus einem oder mehreren verknüpften -> Subnetzen mit einer beliebigen Zahl von -> Teilnehmern. Es können mehrere Netze nebeneinander bestehen.

PC-Station

Unter PC-Station wird hier ein PC mit Kommunikationsbaugruppen und Applikationen verstanden. Dieser PC soll beispielsweise für leittechnische Aufgaben mit SIMATIC S7-Geräten kommunizieren. Für diesen, mit einer Runtime-Software ausgestatteten PC wird auch der Begriff ”Runtime Station” verwendet.
Die PC-Station wird in SIMATIC NCM PC / STEP 7 für die Kommunikation mit SIMATIC S7-Geräten projektiert.
Die benötigte Runtime-Software ist nach der Installation von APC (Advanced PC Configuration) auf der PC-Station verfügbar.

PG-Betrieb

Eine Betriebsart des PROFIBUS-/Ethernet-CP, in der die SIMATIC S7-CPU über PROFIBUS/Ethernet programmiert, projektiert oder diagnostiziert wird.Diese Betriebsart wird über S7-Funktionen abgewickelt.

PROFINET

Standard der PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO), der ein herstellerübergreifendes Kommunikations- und Engineeringmodell definiert.

Projektierdaten

Mit dem Projektierwerkzeug NCM S7 einstellbare und in den -> CP ladbare, die Arbeitsweise und die Funktion des -> CP bestimmende Parameter.

Protokoll

Verfahrensvorschrift für die Übermittlung in der Datenübertragung. Mit dieser Vorschrift werden sowohl die Formate der Nachrichten als auch der Datenfluss bei der Datenübertragung festgelegt.

Prozessabbild

Das Prozessabbild ist ein besonderer Speicherbereich im Automatisierungssystem. Am Anfang des zyklischen Programmes werden die Signalzustände der Eingabebaugruppen zum Prozessabbild der Eingänge übertragen. Am Ende des zyklischen Programmes wird das Prozessabbild der Ausgänge als Signalzustand zu den Ausgabebaugruppen übertragen.

Segment

Synonym für -> Bussegment.

Server

Ein Server ist ein Gerät, oder allgemein ein Objekt, das bestimmte Dienste erbringen kann; aufgrund der Anforderung durch einen -> Client wird der Dienst erbracht.

SIMATIC NET

Siemens SIMATIC Network and Communication. Produktbezeichnung für -> Netze und Netzkomponenten bei Siemens. (bisher SINEC)

SIMATIC NET Ind. Ethernet

SIMATIC NET Bussystem für den Industrieeinsatz auf Ethernet-Basis. (bisher SINEC H1)

SIMATIC NCM PC

SIMATIC NCM PC ermöglicht die STEP 7 - kompatible Projektierung für SIMATIC NET PC Komponenten und dient als Ersatz für die bisherigen PC-Projektierungswerkzeuge COML S7 und COM PROFIBUS PC Edition. Durch die gemeinsame Datenbasis mit STEP7 wird eine durchgängige Projektierung inklusive aller Protokolle gewährleistet.

SINEC

Bisherige Produktbezeichnung für -> Netze und Netzkomponenten bei Siemens. Neuer Begriff: SIMATIC NET

Station

Eine Station wird durch eine

- MAC-Adresse an Ethernet identifiziert;
- PROFIBUS-Adresse an PROFIBUS identifiziert.

Subnetz

Ein Subnetz ist ein Teil eines -> Netzes, dessen Parameter (z.B. bei -> PROFIBUS) abgeglichen werden müssen. Es umfasst die Buskomponenten und alle angeschlossenen Stationen. Subnetze können beispielsweise mittels -> Gateways zu einem Netz gekoppelt werden.

Eine -> Anlage besteht aus mehreren Subnetzen mit eindeutigen -> Subnetznummern. Ein Subnetz besteht aus mehreren ->Teilnehmern mit eindeutigen -> PROFIBUS-Adressen bzw. -> MAC-Adressen (bei Industrial Ethernet).

Telegramm

Nachricht eines PROFIBUS/Ethernet-Teilnehmers an einen anderen.

Telegrammheader

Ein Telegrammheader besteht aus einer Kennung des -> Telegramms sowie der Quell- und Zielteilnehmeradresse.

Telegrammtrailer

Der Telegrammtrailer besteht aus einer Prüfsumme und der Endekennung des -> Telegramms.

Transportschicht (Transport layer)

Die Transportschicht ist die Schicht 4 im ISO/OSI-Referenzmodell für die offene Kommunikation. Die Aufgabe der Transportschicht besteht in der sicheren Übertragung von Daten (Rohinformationen) von Gerät zu Gerät. Zur Übertragung können Transportverbindungen genutzt werden.

Transportschnittstelle

Unter der Transportschnittstelle der SIMATIC S5 wird der auf dem CP vorhandene Zugang zu den verbindungsorientierten Diensten der Transportschicht verstanden. Die Transportschnittstelle präsentiert sich gegenüber dem Steuerungsprogramm in Form von Hantierungsbausteinen (HTBs).

TSAP

Transport Service Access Point

Übertragungsgeschwindigkeit

Ist nach DIN 44302 die Anzahl der je Zeiteinheit übertragenen Binärentscheidungen. Die Einheit ist bit/sec. Die Wahl der Übertragungsgeschwindigkeit hängt von verschiedenen Randbedingungen, wie beispielsweise der Entfernung ab.

Watchdog

Mechanismus zur Überwachung der Betriebsbereitschaft.

D.2 Industrial Ethernet

AGAG-Verbindung

siehe ISO-Transportverbindung

Basisadresse

Logische Adresse einer Baugruppe in S7-Systemen.

- Bei PROFIBUS

  Die Basis-PROFIBUS-Adresse ist die Anfangsadresse, von der aus alle automatisch ermittelten Adressen innerhalb eines Projektes vergeben werden.

- Bei Industrial Ethernet

  Die Basis-MAC-Adresse ist die Anfangsadresse, von der aus alle automatisch ermittelten Adressen innerhalb eines Projektes vergeben werden.

ISO-on-TCP

Kommunikationsverbindung der Transportschicht (Ebene 4 Kommunikation nach ISO) abgebildet auf TCP.

Auf einer ISO-on-TCP-Verbindung können Nachrichten bidirektional ausgetauscht werden. TCP stellt eine Datenstromkommunikation bereit, ohne Blokkung der Daten in Nachrichten. ISO dagegen arbeitet nachrichtenorientiert. Mit ISO-on-TCP wird dieser Mechanismus auf TCP abgebildet. Dies ist in RFC1006 (Request For Comment) beschrieben.

ISO-on-TCP-Verbindungen ermöglichen die programm-/ereignisgesteuerte Kommunikation über Ethernet von SIMATIC S7 zu

- SIMATIC S7 mit Ethernet-CP
- SIMATIC S5 mit Ethernet-CP
- PC/PG mit Ethernet-CP
- einem beliebigen System

ISO-Transportverbindung

Kommunikationsverbindung der Transportschicht (bei CP/COM 143 bisher AGAG-Verbindung).

ISO-Transportverbindungen ermöglichen die programm-/ereignisgesteuerte Kommunikation über Industrial Ethernet von SIMATIC S7 zu

- SIMATIC S7 mit Ethernet-CP
- SIMATIC S5 mit Ethernet-CP (z.B. CP 143 oder CP 1430)
- PC/PG mit Ethernet-CP (z.B. CP 1613)
- einem beliebigen System über ISO-Transportprotokoll (ISO 8073)

Auf einer ISO-Transportverbindung können Datenblöcke bidirektional ausgetauscht werden.

MAC-Adresse (MAC address)

Adresse zur Unterscheidung von verschiedenen Stationen, die an einem gemeinsamen Übertragungsmedium (Industrial Ethernet) angeschlossen sind.

Media Access Control (MAC)

Steuerung des Zugriffs einer Station auf ein, gemeinsam mit anderen Stationen benutzes, Übertragungsmedium.

RFC1006

siehe ISO-on-TCP

Subnetzmaske

Die Subnetzmaske legt fest, welche Anteile einer IP-Adresse der Netznummer zugeordnet werden. Der Netznummer zugeordnet sind die Bits in der IP-Adresse, deren korrespondierende Bits in der Subnetzmaske mit 1 belegt sind.

Subnetznummer

Eine -> Anlage besteht aus mehreren -> Subnetzen mit eindeutigen Subnetznummern.

TCP/IP

TCP = Transport Connection Protokoll; IP = Internet Protokoll

Teilnehmer Ind. Ethernet

Ein Teilnehmer wird durch eine -> MAC-Adresse an -> Industrial Ethernet identifiziert.

UDP

User Datagram Protocol. Datagrammdienst für die einfache, netzwerkübergreifende Datenübertragung ohne Quittierung.

D.3 PROFINET

Anlagensicht

Bei PROFINET CBA: Darstellung der technologischen Funktionen der Automatisierungsanlage und deren Verschaltungen in SIMATIC iMap. In der Anlagensicht wird jeweils ein Plan dargestellt.

Component based Automation

Konzept zur Realisierung modularer, dezentraler Automatisierungsapplikationen auf Basis offener Standards für Datenbearbeitung und Datenkommunikation. Component based Automation ist eine Erweiterung von Totally Integrated Automation (TIA).

Gerät

Bei PROFINET CBA: Teil der PROFINET-Komponente, der die hardware-spezifischen Daten der PROFINET-Komponente beinhaltet. In SIMATIC iMap ist ein Gerät die Software-Darstellung des physikalischen Geräts, zu dem die PROFINET-Komponenten erstellt wurde. Es wird in der Netzsicht von SIMATIC iMap als Objekt mit einem oder mehreren Busanschlüssen dargestellt. Nach der Kommunikationsfunktionalität unterscheidet man: -> PROFINET-Geräte und -> PROFIBUS-Geräte.

Netzsicht

Bei PROFINET CBA: Darstellung der Geräte und der Netze (Ethernet, PROFIBUS) in SIMATIC iMap.

PROFIBUS-Gerät

Bei PROFINET CBA: Ein PROFIBUS-Gerät hat nur einen PROFIBUS-Anschluss als Slave. Es nimmt nicht direkt an der PROFINET-Kommuniktion teil, sondern wird über ein stellvertretendes PROFINET-Gerät (Proxy) eingebunden.

PROFINET

Im Rahmen von Totally Integrated Automation (TIA) ist PROFINET die konsequente Fortführung von:
- PROFIBUS DP, dem etablierten Feldbus, und
- Industrial Ethernet, dem Kommunikationsbus für die Zellenebene.

Die Erfahrungen aus beiden Systemen wurden und werden in PROFINET integriert.
PROFINET als ethernet-basierter Automatisierungsstandard von PROFIBUS International (ehemals PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.) definiert damit ein herstellerübergreifendes Kommunikations-, Automatisierungs- und Engineering-Modell.

PROFINET-Gerät

Bei PROFINET CBA: Ein Gerät am Ethernet ist ein PROFINET-Gerät. Zusätzlich kann ein PROFINET-Gerät auch einen PROFIBUS-Anschluss haben, als Master und stellvertretendes PROFINET-Gerät (Proxy) für PROFIBUS-Geräte.

PROFINET-Gerät, stellvertretend (Proxy)

Ein PROFINET-Gerät, das die Rolle des Masters für PROFIBUS-Geräte spielt. Damit ist es möglich, PROFIBUS-Slaves in die PROFINET-Kommunikation einzubinden.

PROFINET IO

Herstellerübergreifendes Kommunikations- und Engineering-Modell für Echtzeitkommunikation zwischen PROFINET-Komponenten. PROFINET IO bietet zum Beispiel Protokollelemente für die zyklische Übertragung von Produktivdaten.

PROFINET-Komponente

Bei PROFINET CBA: Software-Darstellung eines technologischen Moduls mit definierter Funktionalität. Eine Automatisierungsanlage wird aus mehreren PROFINET-Komponenten zusammengesetzt.
Eine PROFINET-Komponente umfasst grundsätzlich eine technologische Funktion und das zugehörige Gerät.

SIMATIC iMap

Engineering Tool von Siemens für PROFINET CBA. Ermöglicht die Projektierung, Inbetriebsetzung und Beobachtung von modularen verteilten Automatisierungsanlagen basierend auf dem PROFINET-Standard.

SIMATIC iMap - STEP 7 AddOn

Software für die SIMATIC iMap-Anbindung an STEP 7.

Verschaltung

Allgemein: Logische Datenverbindung zwischen zwei Objekten.
Bei PROFINET CBA in SIMATIC iMap: Verbindung zwischen zwei technologischen Funktionen. Es wird jeweils ein Ausgang mit einem Eingang gleichen Datentyps verbunden. Verschaltungen werden in SIMATIC iMap durch Linien dargestellt.

E Kopplung zu Fremdsystemen mit FETCH/ WRITE

Die bei ISO-Transportverbindungen, TCP- und ISO-on-TCP-Verbindungen unterstützte Betriebsart für FETCH und WRITE kann prinzipiell von beliebigen Fremdgeräten aus für den Zugriff auf S7-Systemspeicherbereiche genutzt werden.

Damit Sie diesen Zugriff z.B. auch für PC-Anwendungen implementieren können, müssen Sie den PDU-Aufbau für die Aufträge kennen. Die benötigten, S7- bzw. S5-spezifische Header für Anforderungs- und Quittungstelegramme sind standardmäßig 16 Bytes lang; ihre Struktur wird nachfolgend offengelegt:

a) Struktur für WRITE-Telegramm

Die Bedeutung und Werte der in der folgenden Tabelle nicht mit festen Werten belegten Parameter entnehmen Sie bitte dem folgenden Abschnitt “Parameterversorgung”.

WRITE-Anforderungstelegramm

0	Systemkennung	=”S”
1		=”5”
2	Bytelänge des Header	=16d.
3	Kennung OP-Code	=01
4	Länge OP-Code	=03
5	OP-Code	=03
6	ORG-Block	=03
7	Länge ORG-Block	=08
8	ORG-Kennung	
9	DBNR	
A	Anfangsadresse	High Byte
B		Low Byte
C	Länge	High Byte
D		Low Byte
E	Leerblock	=FFh.
F	Länge Leerblock	=02
Datenblock mit bis zu 64 K		

WRITE-Quittungstelegramm

0	Systemkennung	=”S”
1		=”5”
2	Länge.Header	=16d.
3	Kennung OP-Code	=01
4	Länge OP-Code	=03
5	OP-Code	=04
6	Quittungsblock	=0Fh
7	Länge Quittungsblock	=03
8	Fehlerblock	=Nr
9	Leerblock	=FFh
A	Länge Leerblock	=07
B	frei	
C		
D		
E		
F		

b) Struktur für FETCH-Telegramm

Die Bedeutung und Werte der in der folgenden Tabelle nicht mit festen Werten belegten Parameter entnehmen Sie bitte dem folgenden Abschnitt “Parameterversorgung”.

FETCH-Anforderungstelegramm

0	Systemkennung	=”S”
1		=”5”
2	Länge.Header	=16d.
3	Kenn. OP-Code	=01
4	Länge OP-Code	=03
5	OP-Code	=05
6	ORG-Block	=03
7	Länge ORG-Block	=08
8	ORG-Kennung	
9	DBNR	
A	Anfangsadresse	High Byte
B		Low Byte
C	Länge	High Byte
D		Low Byte
E	Leerblock	=FFh.
F	Länge Leerblock	=02

FETCH-Quittungstelegramm

0	Systemkennung	=”S”
1		=”5”
2	Länge.Header	=16d.
3	Kenn. OP-Code	=01
4	Länge OP-Code	=03
5	OP-Code	=06
6	Quittungsblock	=0Fh
7	Länge Quittungslock	=03
8	Fehlerblock	=Nr
9	Leerblock	=FFh
A	Länge Leerblock	=07
B	frei	
C		
D		
E		
F		

Daten bis zu 64 K jedoch nur, wenn Fehler-Nr = 0

Parameterversorgung

S7-Operandenbereich	DB	M	E	A
ORG-Kennung	01_H	02_H	03_H	04_H
	Quell-/Zieldaten aus/in Datenbaustein im Hauptspeicher	Quell-/Zieldaten aus/in Merkerbereich	Quell-/Zieldaten aus/in Prozessabbild der Eingänge (PAE)	Quell-/Zieldaten aus/in Prozessabbild der Ausgänge (PAA)
DBNR	DB, aus dem die Quelldaten entnommen werden bzw. in den die Zieldaten transferiert werden	irrelevant	irrelevant	irrelevant
erlaubter Bereich	1...255			
Anfangsadresse	DW.Nummer, ab der die Daten entnommen bzw. eingeschrieben werden	Merkerbytenr., ab der die Daten entnommen bzw. eingeschrieben werden	Eingangsbytenr., ab der die Daten entnommen bzw. eingeschrieben werden	Ausgangsbytenr., ab der die Daten entnommen bzw. eingeschrieben werden
erlaubter Bereich	0...2047	0...255	0...127	0...127
Länge	Länge des Quell-/Zieldatenblocks in Worten	Länge des Quell-/Zieldatenblocks in Bytes	Länge des Quell-/Zieldatenblocks in Bytes	Länge des Quell-/Zieldatenblocks in Bytes
erlaubter Bereich	1...2048	1...256	1...128	1...128

S7-Operandenbereich	PE/PA	Z	T
ORG-Kennung	05_H Quell-/Ziel-daten aus/in Peripheriebaugruppen. Bei Quelldaten Eingabebaugruppen, bei Zieldaten Ausgabebaugruppen	06_H Quell-/Zieldaten aus/in Zählerzellen	07_H Quell-/Zieldaten aus/in Zeitenzellen
DBNR	irrelevant	irrelevant	irrelevant
Anfangsadresse	Peripheriebyte Nr., ab der die Daten entnommen bzw. eingeschrieben werden	Nummer der Zählerzelle, ab der die Daten entnommen bzw. eingeschrieben werden	Nummer der Zeitenzelle, ab der die Daten entnommen bzw. eingeschrieben werden
erlaubter Bereich	0...127 digit. Peripherie 128...255 anal. Peripherie	0...255	0...255
Anzahl	Länge des Quell-/Zieldatenblocks in Bytes	Länge des Quell-/Zieldatenblocks in Worten (Zählerzelle = 1 Wort)	Länge des Quell-/Zieldatenblocks in Worten (Zählerzelle = 1 Wort)
erlaubter Bereich	1...256	1	1

F Dokument-Historie

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht zu den bisherigen Ausgabeständen dieses Handbuches und den funktionalen Ergänzungen in STEP 7 und NCM S7.

das war neu in Ausgabe 07 / **STEP 7 V5.4 SP2** (C79000-G8900-C182-07)

Neben diversen Anpassungen an die aktuell lieferbaren Geräte wurden berücksichtigt:

- Projektierung der CP-Betriebsart PROFINET IO-Device bzw. -Controller

  Bestimmte Geräte-Typen des CP 343-1 können in den Betriebsarten PROFINET IO-Controller oder PROFINET IO-Device betrieben werden.

- Ergänzungen in der Bausteinbeschreibung

  Neue Bausteine für Anwenderprogramme des CP 343-1 in der Betriebsart PROFINET IO-Controller:

  - FB52 PNIO_RW_REC
  - FB54 PNIO_ALARM

- Einführung der Web-Diagnose für die neuen CP 343-1-Typen

das war neu in Ausgabe 06 / **STEP 7 V5.4 SP1** (C79000-G8900-C182-06)

Neben diversen Anpassungen an die aktuell lieferbaren Geräte und die aktuelle Version von STEP 7/NCM S7 V5.4 SP1 wurden berücksichtigt:

- Projektierung der CP-Betriebsart PROFINET IO-Device

  Je nach Geräte-Typ können bestimmte CPs in den Betriebsarten PROFINET IO-Controller oder PROFINET IO-Device projektiert und betrieben werden.

- Korrekturen und Ergänzungen in der Bausteinbeschreibung

  Bei folgenden FCs/FBs sind Korrekturen und Ergänzungen vorgenommen worden.

  - FC11 PNIO_SEND
  - FC12 PNIO_RECV

  Diese FCs werden jetzt auch für die Betriebsart PROFINET IO-Device des CP 343-1 Lean genutzt.

das war neu in Ausgabe 05 / **STEP 7 V5.4** (C79000-G8900-C182-05)

Neben diversen Anpassungen an die aktuell lieferbaren Geräte und die aktuelle Version von STEP 7/NCM S7 V5.4 wurden berücksichtigt:

- Neue Bausteine für Anwenderprogramme
  - Für PROFINET CBA steht ein neuer Baustein FB90 PN_InOut_Fast (bisherige Bezeichnung: PN_IO_X) zur Verfügung.

- Korrekturen und Ergänzungen in der Bausteinbeschreibung

  Bei folgenden FCs/FBs sind Korrekturen und Ergänzungen vorgenommen worden.

  - FB88 PN_InOut / FB90 PN_InOut_Fast
  - FB55 IP_CONFIG
  - FC11 PNIO_SEND
  - FC12 PNIO_RECV

das war neu in Ausgabe 04 / **STEP 7 V5.3 SP3** (C79000-G8900-C182-04)

Neben diversen Anpassungen an die aktuell lieferbaren Geräte und die aktuelle Version von STEP 7/NCM S7 V5.3 SP2/SP3 wurden berücksichtigt:

- Neue Bausteine für Anwenderprogramme
  - Für PROFINET CBA steht ein neuer Baustein FB90 PN_IO_X zur Verfügung.

das war neu in Ausgabe 03 / **STEP 7 V5.3 SP3** (C79000-G8900-C182-03)

Neben diversen Anpassungen an die aktuell lieferbaren Geräte und die aktuelle Version von STEP 7/NCM S7 V5.3 SP2/SP3 wurden berücksichtigt:

- Neue Bausteine für Anwenderprogramme
  - Für die SEND/RECEIVE-Schnittstelle steht ein neuer Baustein FC10 AG_CNTRL zur Verfügung
  - Ausführliche Programmbeispiele für die SEND/RECEIVE-Schnittstelle finden Sie jetzt im Internet. Den nützlichen Link finden Sie ebenfalls im Kapitel 7.
- Erweitertes Beispiel für programmierte Kommunikationsverbindungen in Kapitel 6.
- Druckversion - Allgemeiner Teil A und Gerätebeschreibung Teil B getrennt

  Wegen des zunehmenden Umfanges wurde bei der Druckversion eine Aufteilung in 2 Bände vorgenommen.

das war neu in Ausgabe 02 / **STEP 7 V5.3 SP2** (C79000-G8900-C182-02)

- Neue Bausteine für Anwenderprogramme

  Für die PROFINET-Dienste stehen neue FCs bzw. FBs zur Verfügung. Beschreibungen, die zwischenzeitlich in neue erschienenen Ausgaben der spezifischen Gerätehandbücher enthalten waren, sind nun im vorliegenden Allgemeinen Teil vollständig enthalten.

- beschriebenes Gerätespektrum: S7-CPs und Netzübergänge

  Bei den insbesondere im Teil B beschriebenen Geräten wurde neben den CPs für SIMATIC S7 auch der Netzübergang IWLAN/PB Link PN IO aufgenommen. Dies erfolgte insbesondere im Hinblick auf die besondere Bedeutung für PROFINET Anwendungen.

das war neu in Ausgabe 01 / **STEP 7 V5.3 SP0** (C79000-G8900-C182-01)

- Neuer Aufbau des Handbuches

  In dieser Ausgabe haben wir die bisher getrennten Handbücher NCM S7 und S7-CPs in einem Handbuch zusammengefasst.

  Damit wird auch berücksichtigt, dass das Projektierwerkzeug NCM S7 nicht mehr getrennt für PROFIBUS und Industrial Ethernet installiert wird. Die Funktionen von NCM S7 werden jetzt automatisch bei der Installation von STEP 7 mit installiert.

- beschriebenes Gerätespektrum: S7-CPs und Netzübergänge

  Bei den insbesondere im Teil B beschriebenen Geräten wurde neben den CPs für SIMATIC S7 auch der Netzübergang IE/PB Link aufgenommen. Dies erfolgte insbesondere im Hinblick auf die besondere Bedeutung für PROFINET Anwendungen.

das war neu in Ausgabe 07 / **STEP 7 V5.2 SP1** (C79000-G8900-C129-07)

Hinweis

Es handelt sich um den letzten Ausgabestand vor Zusammenführung der beiden Handbücher “NCM S7 für Ind.Ethernet” und “Gerätehandbuch S7-CPs für Ind. Ethernet”.

Das Handbuch enthält an zusätzlich gekennzeichneten Stellen Ergänzungen, die den Ausgabestand 5.2 SP1 der Projektiersoftware NCM S7 für Industrial Ethernet und den Ausgabestand 5.2 SP1 der STEP 7-Software voraussetzen.

Hierzu gehören neue Funktionen zur IP-Konfiguration:

- IP Zugriffschutz

  Über den IP-Zugriffschutz besteht die Möglichkeit, den Zugriff auf die lokale S7-Station auf Partner mit ganz bestimmten IP-Adressen einzuschränken.

- Verbindungen über das Anwenderprogramm konfigurieren

  Es gibt Anwendungsbereiche, bei denen es vorteilhaft ist, die Kommunikationsverbindungen nicht über die Projektierschnittstelle von STEP 7 sondern über spezifische Applikationen programmgesteuert einzurichten.

  Für diese Anwendungen steht ab STEP7 V5.2 SP1 ein Funktionsbaustein zur Verfügung, der die flexible Übergabe von Datenbausteinen mit Projektierdaten an einen Ethernet-CP ermöglicht.

Die Beschreibung der Verbindungsprojektierung für FETCH / WRITE-Dienste

wurde ergänzt.

das war neu in Ausgabe 06 / **STEP 7 V5.2** (C79000-G8900-C129-06)

- S7-Kommunikation über Router (einseitige Client- und Serverfunktion) via IE/PB Link bzw. CP.
- Multiprojekt

  Projekte lassen sich mit der neuen Multiprojekt Funktion verteilt bearbeiten und zusammenführen.

das war neu in Ausgabe 05 / **STEP 7 V5.1 SP3** (C79000-G8900-C129-05)

- Projektierung von Multicast und Broadcast bei UDP-Verbindungen. Siehe Kap. 5.
- Bausteine AG_SEND und AG_RECV sind jetzt auch für “lange Daten” bei S7-300 verwendbar. Siehe Kap. 7.
- Die S7-CPs für Ind. Ethernet werden jetzt mit einer voreingestellten MAC-Adresse ausgeliefert; Projektierdaten können daher ohne “Knotentaufe” auch über Ethernet geladen werden.

das war neu in Ausgabe 04 / **bis STEP 7 V5.1 SP2** (C79000-G8900-C129-04)

- Die Betriebsart FETCH/WRITE wird jetzt auch auf TCP-Verbindungen unterstützt. Siehe Kap. 5.
- Die Betriebsart FETCH/WRITE kann über die neuen FCs AG_LOCK und AG_UNLOCK vom Anwenderprogramm aus koordiniert werden. Siehe Kap. 7.
- Die NCM Diagnose präsentiert sich mit neuer Oberfläche. Siehe Kap. 8.

  Die Beschreibung zur NCM S7-Diagnose wurde neu strukturiert. Während Sie im vorliegenden Handbuch Übersichtsinformationen und Checklisten zur Anwendung finden, gibt Ihnen die Online-Hilfe die Detailinformation zu den Diagnoseergebnissen.

A

Adressparameter
  Broadcast, A-147, A-148
  unspezifizierte ISO-on-TCP-Verbindung, A-127
  unspezifizierte TCP-Verbindung, A-136
  unspezifizierte UDP-Verbindung, A-144
Andere Station, A-35, A-106
  Konfigurieren, A-75
  Subnetz anschließen, A-76
AS-Interface, A-16
Aufbaurichtlinien, A-291
Auftragsheader bei UDP-Verbindungen, A-189

B

Baugruppentausch
  S7-300, A-49
  S7-400, A-51
Baustein PN_InOut (FB88)
  Formalparameter, A-233
  Programmierung, A-232
  Statusanzeigen, A-234
Baustein PN_IO_X (FB90), Programmierung, A-232
Baustein PNIn_SEND (FC11), Formalparameter, A-239
Baustein PNIO_ALARM (FB54), Formalparameter, A-259
Baustein PNIO_RECV (FC12), Formalparameter, A-246
Baustein PNIO_RW_REC (FB52), Formalparameter, A-254
Bausteinbibliothek, A-233
Bedien-/Beobachtungsgeräte, A-26, A-27
Bestellnummern, A-289
Broadcast, bei UDP, A-145
Multicast, bei UDP, A-145, A-148

C

CE-Kennzeichnung, A-290
CONF_DB, A-226
  Siehe auch Konfigurations-Datenbaustein
CP Projektierdaten, Speichern, A-84
CP-Adresse, A-179
CSA, Zulassung, A-292
CSMA/CD, A-16

D

DHCP-Server, A-71
Diagnose. *Siehe* NCM S7-Diagnose
Dynamikeigenschaften, A-119

E

E-MAIL-Verbindung, Parameterblock für, A-172
Ersatzteilfall, A-181
Ethernet, Überblick, A-16
Ethernet-CP
  Hardwarekonfiguration, A-59
  In Betreib nehmen, Vorgehen, A-55
  Weitere CP-Eigenschaften, A-64
    Uhrzeit, A-65

F

FB, A-179
  IP_CONFIG, A-160, A-225
FC-Bausteine
  AG-RECV, A-87, A-89
  AG-RECV / AG_LRECV / AG_SRECV, A-199
  AG-LOCK, A-209
  AG-SEND, A-87, A-89
  AG-UNLOCK, A-211
  AG-SEND / AG_LSEND / AG_SSEND, A-191
  AG_LOCK / AG_UNLOCK, A-207
  Allgemeine Hinweise, A-179
  Bausteinnummer, A-179
  für projektiert Verbindungen, A-186
  Typische Ablaufsequenz, A-91
FC-Bausteine zur Zugriffskoordinierung bei FETCH/WRITE, A-207
FETCH/WRITE-Dienste
  Projektierung für ISO-Transport, A-153
  Übersicht, A-34
Firmware-Lader
  Einsatzbereich, A-285
  Firmware laden, A-286
FM, Zulassung, A-293
FTP-Verbindung, Parameterblock für, A-174

H

HMI, A-49, A-51

I

Inbetriebsetzung, A-53
Industrial Ethernet, Überblick, A-16
Industrial Ethernet; Anwenderschnittstelle zu, A-27
IP Access Control-Liste, A-69
IP Zugriffschutz, A-69
IP-ACL. *Siehe* IP Access Control-Liste
IP-Adresse
  im Dialog "Eigenschaften - Ethernet Schnittstelle einstellen", A-71
  im Anwenderprogramm einstellen, A-71
  von einem DHCP-Server beziehen, A-71
IP-Adressierung über DHCP, A-107
IP-Konfiguration, A-71
ISO-on-TCP Verbindung
  Adressen, A-125
  Parameterblock für, A-171
  prüfen, A-128
  projektieren, A-122
  Verbindungspartner festlegen, A-123
ISO-Transportverbindung, A-113
  CPU-Zyklus, A-93
  Datenvolumen und Mengengerüst, A-101
  Dynamikeigenschaften, A-119
  Eigenschaftsdialog, A-113
    Adressen, A-117
    Allgemein, A-114
    Dynamik, A-119
    Übersicht, A-121
  projektierte Verbindungen drucken, A-109
  prüfen, A-121
  Unspezifizierte Verbindung, A-118
  Verbindung ohne Zuordnung, A-110
  Verbindung speichern, A-109
Unspezifizierte Verbindung, A-107
Verbindung, Eigenschaften, A-101
Weitere Funktionen, A-109

K

Kommunikation
  IT-, A-20
  PG/OP-, A-20
  PROFINET, A-20
  S5-kompatible, A-20
  S7-, A-20
Kommunikationsarten, A-17
Kommunikationsdienste, Projektieren, A-78
Kommunikationsmöglichkeiten, A-17
Kommunikationsprozessoren; Aufbau
  für S7-300, A-46
  für S7-400, A-47
Konfigurations-Datenbaustein, A-160, A-163
Konfigurationsdaten, Ins Zielsystem laden, A-83

L

Ladevorgang, A-83

M

MAC-Adresse, A-84
Multicomputing
  S7-300, A-48
  S7-400, A-50
Multiprojekt, A-35, A-40
  Verbindungen projektieren, A-100, A-106

N

NCM S7
  Allgemeine Hinweise, A-54
  Installation, A-54
NCM S7-Diagnose, A-69, A-264
  Übersicht, A-265

NCM S7-Diagnose Online-Pfad
Beispiele für Online-Pfad bei ”PC internal”, A-276
Beispiele für Online-Pfad mit Netzübergang, A-274
Beispiele für Online-Pfad ohne Netzübergang, A-273
Netzanschlüsse anzeigen, A-62
Netzzugriffsverfahren, A-16
Neue Verbindung, A-104
NTP-Verfahren, A-69

P

Parallelbetrieb
von CPs; S7-300, A-48
von CPs; S7-400, A-50
PC internal, A-276
PG-Betrieb, mit STEP 7 über Ethernet, A-23
PG-Kommunikation
im PG-Betrieb, A-25
im projektierten Betrieb, A-25
mit STEP 7 an PROFIBUS, A-25
PG/PC-Schnittstelle, A-27
PROFIBUS, A-16
PROFIBUS; Anwenderschnittstelle zu, A-27
PROFINET Kommunikation, A-17, A-18
Programmierte Kommunikationsverbindungen, A-22
Projektvariante
1 Subnetz - 1 Projekt, A-37
1 Subnetz - mehrere Projekte, A-40
Mehrere Subnetze - 1 Projekt, A-39
Mehrere Subnetze - mehrere Projekte, A-43, A-45
SIMATIC S5 und Fremdgeräte, A-38

S

S7 Kommunikations-Relay, A-17, A-27
S7-Funktionen, A-17
S7-Kommunikation über Ethernet, A-17, A-27
S7-Verbindungen
S7-300, A-49
S7-400, A-51
SEND/RECEIVE-Schnittstelle, A-17
Anwenderprogramm, A-89
Datenaustausch, A-87
Übersicht, A-31
SIMATIC NET, A-5, A-16
SIMATIC-Verfahren, A-69
Steckerbelegung
15-polige Sub-D-Buchse, A-288
RJ-45-Anschlussbuchse, A-287
Steckplätze
S7-300, A-48
S7-400, A-50
Subblock-Typen, A-175
Subnetz anlegen, A-56
Systemdaten, Parameterblock für, A-167
Systemspeicher, Zugriff über FETCH/WRITE, A-155

T

TCP-Verbindung, A-129
Adressen, A-133
Eigenschaften prüfen, A-137
Parameterblock für, A-169
Verbindungspartner festlegen, A-130

U

UDP Verbindung
Adressen, A-141
prüfen, A-151
projektieren, A-138
Verbindungspartner festlegen, A-139
UDP- Verbindung, Parameterblock für, A-170
Uhrzeitsynchronisation, A-65, A-69
UL, Zulassung, A-292

V

Verbindungs-ID, A-168
Wertebereich, A-168
Verbindungskonfiguration, A-99
Verbindungstypen, Parameterblöcke für, A-168

W

Wegewahl, A-157

Z

Zugriffskoordinierung, A-207

Zulassung
CSA, A-292
FM, A-293
IEC 61131-2, A-289
Normen und Zulassungen, A-289
UL, A-292